This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

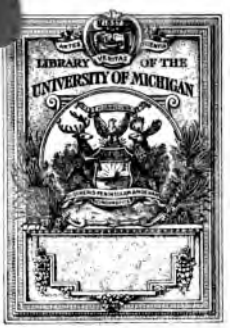
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



FROM THE LIBRARY OF
Professor Karl Heinrich Rau
OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG
PRESENTED TO THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
BY
Mr. Philo Parsons
OF DETROIT
1871

TP
390
.K92
1838

11647

PATENT LIBRARY University of MICHIGAN

Darstellung

der

Fabrication des Zuckers

aus Runkelrüben,

in ihrem gesammten Umfange.

Aus Veranlassung der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien verfaßt

von

Dr. Ludwig August Krause,

k. k. Tabaksfabriken-Inspectors-Adjuncte und correspondirendem Mitgliede der k. k. mährisch-schlesischen Gesellschaft des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde.

Zweite verbesserte Auflage.

Mit 4 Kupfertafeln.

Wien, 1838.

Fr. Beck's Universitäts-Buchhandlung.

Gedruckt bei J. P. Sollinger.

Vorrede zur ersten Auflage.

Im Jahre 1830 forderte die hochansehnliche Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien mich zu der Untersuchung auf, ob die Einführung der Runkelrüben-Zuckerfabrication bei den über diesen Gegenstand bestehenden Erfahrungen für unsere Landwirthschaften nützlich sei.

Mir waren die Versuche, welche man in allen Theilen Deutschlands im Jahre 1812 über diesen Gegenstand gemacht hatte, noch im Gedächtnisse, ich hatte damals schon die Cultur der Runkelrüben überwacht, und bei mehreren Versuchen, Zucker daraus zu gewinnen, hilfreiche Hand geleistet. Es blieb mir daher jetzt nur übrig, die Nachrichten, welche wir aus Frankreich und einigen Provinzen unserer Monarchie (Galizien und Böhmen) über diesen Gegenstand erhalten hatten, zu sammeln, sie mit den älteren Erfahrungen zu vergleichen, und zu untersuchen, ob bei unseren Zuckerpreisen, Arbeitslohn, Ackerpacht u. s. w. der Landwirthschaft ein Vortheil durch diesen Industriezweig erwachse.

Nachdem ich die ausgezeichnetsten Landwirthe berathen, und alle ältern und neuern Werke über diesen Gegenstand studirt hatte, zeigte es sich, besonders aus den in Frankreich 1828 erhobenen Enquêtes sur les sucres, daß die Franzosen darum dieses Geschäft mit großem Vortheile betreiben können,

weil dort ein sehr hoher Einfuhrzoll auf Colonialzucker besteht, und außerdem das Geschäft des Raffinirens dadurch sehr einträglich wird, daß die Regierung eine Prämie für die Ausfuhr von raffinirtem Zucker zahlt. Da nun die Einführung eines Gewerbes, das bedeutende Capitalauslagen erfordert, nur in dem Falle empfehlungswürdig ist, wenn es keiner zu großen Begünstigungen von Seiten der Staatsverwaltung durch Zollsätze u. s. w. bedarf, so konnte die inländische Zuckerfabrication nur noch dann für uns zu empfehlen seyn, wenn sich die Verhältnisse so zeigten, daß dabei ein Nutzen selbst für den Fall ersichtlich wurde, daß die jetzt bei uns bestehenden Zollsätze noch erniedrigt werden sollten.

Die von mir in dieser Absicht angestellten Untersuchungen machten dieses unter der Voraussetzung wahrscheinlich, daß die aus der Ferne erhaltenen Nachrichten über die Unkosten und den Ertrag dieses Gewerbes richtig waren, und wurden mit Beifall aufgenommen. Die hochansehnliche Gesellschaft erließ daher an mich die ehrenvolle Einladung zu einer Reise nach Frankreich, um die Resultate meiner Untersuchungen an Ort und Stelle zu prüfen, und mir solche Kenntnisse und Fertigkeiten in diesem Geschäfte zu erwerben, daß ich im Stande sei, dasselbe in unserer Monarchie einzuführen. Zugleich erwirkte sie mir zu dieser Reise die allergnädigste Erlaubniß Sr. Majestät, und leistete einen ansehnlichen Beitrag zu den nöthigen Reisekosten.

Um aber diese Reise mit dem größtmöglichen Nutzen unternehmen zu können, entschloß sich der Herr Graf Ferdinand Colloredo-Mannsfeld, auf seiner Herrschaft Staatz im V. U. M. B. in Unter-Oesterreich eine kleine Fabrik zu errichten und mir deren Errichtung und Leitung zu übertragen, damit ich die Schwierigkeiten, welche sich bei diesem Geschäfte

finden mußten, und die Gegenstände kennen lernen könne, auf welche sich meine Aufmerksamkeit am meisten richten sollte.

Nachdem ich diese Unternehmung in Gang gebracht hatte, trat ich meine Reise an, auf der ich die Fabrik des Herrn Baron Dalberg zu Datschitz in Mähren, und zwei Fabriken zu Hohenheim und Denkendorf im Königreiche Würtemberg berührte, dann aber vorzüglich in französischen Fabriken, namentlich in der des Herrn Crespel Delisse in Arras, zubrachte, dem ich eine Menge Erläuterungen über diese Fabrication verdanke. Eben so eifrig wurden von mir die mechanischen Werkstätten in Paris und dem übrigen Frankreich besucht, in denen ich die Verfertigung sämmtlicher in Frankreich bei diesem Gewerbe in Anwendung gebrachten Maschinen und Geräthe beobachtete, und sie hinreichend studirte, um dieselben unsern Künstlern angeben zu können. Ueber diese Reise befinden sich die vorläufigen Resultate in der neuen Folge der Verhandlungen der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft, I. B. S. 100. Nach meiner Rückkehr handelte es sich darum, ein Werk zu verfassen, welches alle Theile der Rübenzucker-Fabricaton so genau beschreibt, daß es Jedermann möglich wird, über die Nützlichkeit derselben zu urtheilen, oder selbst eine Fabrik zu errichten und zu leiten. Mit einem solchen Werke wäre aber allein nicht geholfen gewesen, da Bücher allein nicht im Stande sind, neue Industriezweige einzuführen, da wir sonst bei der außerordentlichen Anzahl der vortrefflichsten Werke über alle Theile der Landwirthschaft schon überall Musterwirthschaften mit Bewässerungen, Baumcultur u. s. w. haben würden; sondern es wurde vielseitig der Wunsch ausgesprochen, daß ich nun erst Proben meiner erlangten Fertigkeiten ablegen, und in einer Fabrik Andere praktisch unterrichten möge. Daher entschloß sich Herr Graf Colloredo, seine Fabrik zu erweitern, indem er mir erlaubte, das in Frankreich

Erlernte in Anwendung zu bringen, und die hochansehnliche Gesellschaft erwirkte mir in dieser Absicht die Verlängerung meines Urlaubes. In dieser Fabrik sollte Jedermann Zutritt und Unterricht erhalten, der solchen wünschte, sie sollte aber keineswegs den Namen einer Musterfabrik führen, da sich für keine technische Unternehmung ein allgemeines Muster geben läßt, sondern dabei die Totalverhältnisse berücksichtigt werden müssen, auch das rasche Fortschreiten der Naturwissenschaften fast täglich auf neue Verbesserungen führt. Schwerlich würde mir aber mein neues Geschäft gelungen seyn, wenn sich nicht mein vieljähriger Freund, Herr Friedrich Schöll in Brünn, dessen Erfahrungen und Verdienste in Betreibung technischer Anstalten allgemein bekannt sind, dem Unternehmen in Staatz angeschlossen, und mich sein Sohn, Herr Carl Schöll, der mich auf meiner Reise begleitete und meine Beobachtungen theilte, bei dessen Errichtung und Leitung unterstützt und dadurch muthig erhalten hätte.

Bei jeder neuen Unternehmung finden sich Schwierigkeiten, und diese konnten also auch in Staatz nicht fehlen. Die erste Schwierigkeit lag darin, bei ungünstiger Sommerzeit eine große Fläche mit Rüben anzubauen, und den Ertrag vor Frost und dem Verderben geschützt unterzubringen, ohne die übrigen Wirthschaftsgeschäfte zu beeinträchtigen, besonders da uns keine Säemaschinen zu Gebote standen, und der Gebrauch des Erstirpators bei dem dortigen Wirthschaftspersonale zu wenig bekannt war, um von ihm mit Vertrauen benutzt zu werden. Eine zweite Schwierigkeit zeigte sich in der Anordnung des Fabriksraumes; man wollte nämlich ein schon bestehendes Gebäude dazu geeignet machen, um theils die Kosten nicht unnöthig zu erhöhen, theils den Beweis zu führen, daß schon bestehende Localitäten, die der Wirthschaft wegen Veränderungen im Betriebe unnütz geworden, sich auf diese

Art vortheilhaft benutzen lassen; hierbei zeigten sich nun um so mehr Schwierigkeiten, als man nur solche Arbeiter, die in der Gegend einheimisch waren, denen also jede neue Arbeit schwieriger auszuführen als solchen aus Fabriksstädten war, dazu verwenden wollte. Drittens wurde durch mehrere unvorhergesehene Umstände die Aufstellung und das in Gang bringen der Maschinen verspätet, und dadurch schwieriger gemacht, daß auch hier meistens nur die Handwerker der Umgegend benutzt wurden. Endlich machte die Abrichtung der Fabrikarbeiter viele Schwierigkeiten. Staatz liegt bekanntlich in einer Gegend, in der bisher nur Getreide und Wein gebaut, aber keine Art von Industrie betrieben wurde. Die Abrichtung der Bewohner derselben, die ihrer bisherigen Beschäftigung zu Folge eine natürliche Abneigung gegen Arbeiten haben, bei denen sie den Tag über mit Flüßigkeiten oder beim Feuer zu thun haben, und wobei sie sich an Reinlichkeit und Genauigkeit gewöhnen mußten, war daher schwierig, besonders da mehrere Arbeiter, die bei den ersten Versuchen gedient hatten, aus mehreren Gründen entlassen werden mußten. Demungeachtet durften aber nur Einheimische verwendet werden, wenn das Geschäft der Gegend dadurch nutzbringlich werden sollte, daß die Bewohner in den Monaten, wo es an Arbeit fehlt, beschäftigt wurden. Zu allem diesen kam noch die über ganz Europa Unheil bringende Cholera, welche in alle gesellschaftlichen Verhältnisse Störung brachte. Es konnte daher im ersten Jahre nur die Ueberzeugung geschöpft werden, daß die jetzt in Frankreich übliche Methode sicher zum Zwecke führt, und in unserem Vaterlande, ohne fremde Kräfte in Anspruch zu nehmen, ausführbar ist. Ueber die Menge des ausbringbaren Zuckers blieb man aber deßhalb im Dunklen, weil der Rübenvorrath wegen der Verzögerung zuletzt so verdorben war, daß daraus nur wenig Zucker gewonnen wurde.

Im zweiten Jahre wurde nun einigen Gebrechen in der ersten Einrichtung abgeholfen, und der fernere Betrieb würde keine Schwierigkeiten gehabt haben, wenn Rüben in hinreichender Menge vorhanden gewesen wären; allein bei der außerordentlichen Dürre des Sommers 1832 war ihr Wachsthum zurückgeblieben, und außerdem hatte man den Versuch gemacht, die auf Beeten gezogenen Rübenpflanzen zu versetzen, und zwar auf einer sehr großen Ackerfläche, deren Beschaffenheit dieses Verfahren zu rechtfertigen schien. Dieser Versuch war aber gänzlich gescheitert, und es konnten daher nur 6000 Centner Rüben aufgebracht werden.

Es zeigte sich aber in diesem Jahre, daß bei der zugenommenen Fertigkeit der Arbeiter mehr als 5 Procent Rohzucker gewonnen worden war, und die Ursachen, warum der Ertrag nicht noch höher gestiegen, lagen in leicht zu beseitigenden Hindernissen. Daher waren alle Gründe vorhanden, die Unternehmung fortzusetzen, und es fehlte den Unternehmern nicht an Beharrlichkeit dazu.

Das dritte Jahr war dem Wachsthume der Rüben günstiger, und es waren die gemachten Erfahrungen fleißig benutzt, daher wurden 15,000 Centner Rüben zur Fabrik gebracht. Außerdem hatten sich Bauern entschlossen, Rüben anzubauen und in die Fabrik zu liefern. Der Erlös ihrer Ernte, den sie empfingen, ehe sie abgedroschene Früchte zum Verkauf bringen konnten, hat sie bestimmt, diese Cultur zu erweitern, und auf diese Art einen Theil ihrer Brachfelder vortheilhaft zu verwenden.

Auf solche Art ist in einer Gegend, in der während der Wintermonate alles ruhte, eine rege Betriebsamkeit, und mit ihr ein vermehrter Wohlstand eingetreten, ohne daß irgend

ein früher betriebener Industriezweig gestört worden wäre. Den Unternehmern der Anstalt gebührt daher wohl unser warmer Dank für ihre Errichtung und beharrliche Betreibung, den ich ihnen um so aufrichtiger bringe, da mir dadurch Gelegenheit würde, meine Erfahrungen und Kenntnisse zu erweitern.

Nun kann ich auch, ohne zu erröthen, mein Werk in das Publicum bringen, und ich wünsche, daß ich darin dem oben bezeichneten Zwecke entsprochen haben möge. Sollte ich diesen Wunsch erreicht haben, so gebührt dafür der hochansehnlichen Gesellschaft der Dank des Publicums, die dessen Urheber ist, und mich dabei sowohl mit literarischen Behelfen, als dadurch unterstützte, daß zwei ehrenwerthe Mitglieder ihres beständigen Ausschusses die Güte hatten, das Manuscript durchzusehen, und mich dadurch bei meinem Geschäfte zu ermuthigen.

Gern hätte ich dessen Herausgabe schneller besorgt, allein einerseits ließ mich der Wunsch, etwas Gediegenes zu liefern, etwas langsam an dessen Ausarbeitung fortschreiten, anderseits wissen diejenigen, welche meine Privatverhältnisse kennen, welche Pflichten mir außer diesem Geschäfte obliegen, und welche Folgen deren Nichtbeachtung für mich haben würde.

Damit übrigens das Publicum sobald als möglich meine Arbeit erhalten möge, hat der Herr Verleger die Güte gehabt, jede Abtheilung nach ihrer Vollendung einzeln herauszugeben, und dadurch denen gefällig zu seyn, welche die Cultur der Rüben und die Einrichtung einer Fabrik schon vor der Vollendung des Ganzen beginnen wollen.

Alle Industriezweige erreichen dann den höchsten Grad von Vollkommenheit, wenn die Arbeit unter so viele Personen oder Anstalten getheilt ist, als sie Theile in sich faßt. So scheint es sich auch mit der Rübenzucker-Fabrication zu verhalten, die dann am vortheilhaftesten betrieben werden würde, wenn die Bewohner der Umgegend die Rüben bauten und in die Fabrik lieferten, diese aber den Rohzucker an den Raffineur abgäbe. Nach diesen Grundsätzen ist auch die Fabrik in Staatz gegründet worden, da man gleich Anfangs darauf rechnete, den Rohzucker, ohne ihn zu raffiniren, zum Verkaufe zu bringen, und die Bauern zur Rübencultur zu ermuntern. Allein Anfangs ist ein solches Verhältniß nicht zu erwarten, wie sich aus der Geschichte aller technischen Gewerbe nachweisen und namentlich hier aus Folgendem erklären läßt. Die Errichtung einer solchen Fabrik wird nur dann möglich, wenn die Unternehmer sicher sind, daß sie alle Jahre die nöthige Rübenmenge erhalten können; daher müssen sich große Wirthschaftskörper zur Cultur einer größern Ackerfläche entschließen. Solche Körper haben oft Gebäude, die sie nicht vortheilhaft benutzen können, und müssen wünschen, diese zu verwenden. Außerdem sind ihnen die Züge im Winter zum Theile entbehrlich, daher sie dieselben gern zur Verwendung der Fabrik stellen werden. Die Abfälle der Fabrication sind ihnen als frisches Viehfutter sehr erwünscht, und der Fabriksbetrieb wird durch deren Zurückgabe an die Wirthschaft sehr erleichtert, indem der Unternehmer dann nicht nöthig hat, um sie zu verwenden einen Maßstall zu errichten, diesen zu überwachen und alle Ereignisse, die denselben treffen können, zu tragen. Daher wird eine Verbindung zwischen der Landwirthschaft und der Fabrik in vielen Fällen vortheilhaft seyn, wobei übrigens die Berechnung der gegenseitigen Leistungen nicht ausgeschlossen ist. Diese Unternehmung gehört daher zu jenen landwirthschaftlichen Nebengewerben, die, wie die Branntweinbrenne-

rei und Bierbrauerei, nach Verhältniſſen eben ſo oft getrennt als verbunden mit der Landwirthſchaft mit Vortheil betrieben werden können.

Was das Raffiniren betrifft, ſo kann dieſes Geſchäft ſchon leichter getrennt werden, und es iſt einleuchtend, daß deren Trennung, bei welcher der Fabrikant oder Landwirth gleich nach Darſtellung des Rohzuckers den Erlös für ſeine Waare erhält, und ihn von einer Menge Sorgen befreit, vortheilhaft ſeyn muß. Allein bis jetzt ſind unſere Raffineure noch zu wenig mit der Beſchaffenheit des Rübenzuckers bekannt, daher iſt es ihnen ſchwer, einen angemeſſenen Preis dafür zu zahlen. Es werden außerdem aber auch häufig Fabriken an Orten entſtehen, von wo der Verkauf des Rohzuckers an entfernt liegende Raffinerien Schwierigkeiten hat, während man das Product an Ort und Stelle im raffinirten Zuſtande vortheilhaft verkaufen könnte. Daher läßt ſich recht gut der Fall denken, daß die Raffination mit der Fabrication vortheilhaft verbunden betrieben werden kann.

Aus dieſem Grunde ſind im vorliegenden Werke alle drei Geſchäfte beſchrieben, aber in eben ſo viele Abtheilungen getrennt.

Die erſte Abtheilung handelt von dem Rübenbaue, und es konnte darin nicht viel Neues geſagt werden, da wir in Deutſchland dieſe Pflanze ſeit undenklicher Zeit cultiviren, und wir überhaupt die Cultur der Hackfrüchte wenigſtens eben ſo gut kennen, als andere Nationen. Alles, was über Hackfrüchtenbau geſagt werden kann, iſt in zahlreichen Schriften, bei uns namentlich von Burger, Wittmann u. A., erſchöpft, und es handelte ſich daher hier nur darum, das Bekannte ſo zuſammenzuſtellen, daß daraus die Möglichkeit hervorgeht, die

Cultur mit Vortheil und Sicherheit im Großen auszuführen. Die Rübencultur wird übrigens erst dann mit sicherem Erfolge betrieben werden, wenn wir dabei Säemaschinen und Erstirpatoren anwenden, weil diese Werkzeuge uns von der üblen Witterung unabhängig machen, und wo dieses außer Acht gelassen wird, wird sie, und also auch die inländische Zuckerfabrication, wenig Fortschritte machen. Daher sind diese beiden Werkzeuge in einer Abbildung beigelegt.

Ob meine entwickelten Ansichten über die Düngung und Pflanzenernährung richtig sind, mögen solche Landwirthe beurtheilen, die den Einfluß des Düngers auf die Beschaffenheit der Pflanzen längere Zeit beobachteten. Daß ich den Fruchtwechsel an die Spitze der Vorbereitung des Ackers stellte, wird Jeder gut heißen, der den Einfluß desselben erfahren hat.

Höchst wichtig für die Zuckerfabrication ist die Erhaltung der Rüben in gutem Zustande, welche von der Art, sie einzuernten und sie aufzubewahren abhängt; daher wurde dieser Theil weitläufig beschrieben und mehrere Arten der Aufbewahrung angegeben. Dabei ist der Flächenraum angegeben, den eine bestimmte Rübenmenge bedeckt, damit man gleich Anfangs darauf Rücksicht nimmt, und sich nicht etwa verleiten läßt, dieses Geschäft für sehr leicht ausführbar zu halten.

Bei Berechnung der Culturkosten und des Ertrages sind Preise angenommen worden, zu denen man wohl überall die Arbeiten verrichten lassen kann, und die Mittelzahl des Ertrages nach eigenen Erfahrungen angegeben, die von praktischen Landwirthen gebilligt worden sind. Ich weiß, daß man nahe bei Wien den Centner Rüben viel wohlfeiler als um 12 kr. erzeugte, und dort, wo der Hackfrüchtenbau lange ausgeübt wird, ist dieses fast immer der Fall; allein mir sind auch

Gegenden bekannt, wo trotz sehr niedriger Getreidepreise der Centner kaum um 20 kr. zu haben ist, und daher muß wohl jener Mittelpreis fürs Erste bleiben. Viel mehr werth scheint mir die angestellte Vergleichung des Rübenertrages mit dem anderer Hackfrüchte nach ihrem Futterwerthe zu seyn, da die Rübe nur als Brach- und Futtergewächs in Anschlag gebracht, und der Vortheil, den sie den Aeckern bringt, mehr als ihr pecuniärer Ertrag beachtet werden muß.

Die zweite Abtheilung enthält die eigentliche Fabrication. Außerdem, daß hier die Operationen nebst den dazu nöthigen Geräthschaften beschrieben, und da, wo es nöthig war, durch Abbildungen erläutert wurden, ist das Verfahren dabei so angegeben, daß keine Störung in dem Fortgange der einzelnen Operationen eintreten kann. Dabei mußte nothwendig eine gewisse Rübenmenge, die in einer bestimmten Zeit aufzuarbeiten sei, angenommen werden, und diese wurde auf 200 Centner täglich festgesetzt, weil dabei die Unkosten nicht viel höher zu stehen kommen, als bei einer kleineren Menge, auch sowohl Crespel als alle übrigen französischen Fabrikanten der Meinung sind, daß man diesen Maßstab annehmen solle, wenn man ihn nicht etwa verdoppeln will.

Bekanntlich haben viele französische Fabrikanten die Achard'sche Methode verlassen, andere, an deren Spitze Crespel steht, bleiben ihr aber treu. Obgleich ich, ungeachtet meiner hohen Achtung für Crespel, dessen Rathe ich bei vielen andern Gelegenheiten folgte, der Ueberzeugung bin, daß die Läuterung ohne Schwefelsäure die vortheilhaftere ist, so mußte ich doch beide Methoden erklären, und ihre Ausführung im Großen beschreiben. Eben so mußten einige Verfahrungsarten, die bei einigen Theilen des Geschäftes in Vorschlag gekommen sind, erwähnt werden, wenn ich auch nicht der Meinung bin,

daß sie je in Ausführung kommen werden. Dieses gilt vorzüglich von der Ausziehung des Saftes nach Dombasle, Demesnay und Peyret.

Bei der Abdampfung habe ich geglaubt, die Grundsätze, worauf sie sich gründet, etwas weitläufig wiederholen zu müssen, weil ich die Erfahrung gemacht habe, daß diese selbst von gebildeten Personen häufig unbeachtet bleiben, und lange Verhandlungen gepflogen werden, die unterblieben, wenn man auf die ersten Ursachen zurückginge. Ich selbst habe bei dieser Gelegenheit oft bittere Ausfälle erfahren, sie aber verschmerzt; weil ich bemerkte, daß es meinen Beurtheilern an Bildung fehlte, um ihre Irrthümer zu erkennen. Bei der Beschreibung der Dampfkessel bin ich etwas weitläufig geworden, weil sich die Anwendung der Wasserdämpfe noch auf viele andere technische Gewerbe ausdehnen wird, indem dadurch zwar keine directe Ersparung an Brennstoff, aber viele Bequemlichkeits-Vortheile erreicht werden. Man kann aber nicht genug auf die Umstände aufmerksam machen, die Gefahr und Verlust für den Arbeiter herbeiführen, und die Mittel sie zu beseitigen anführen, besonders da diese Gegenstände sich in einzelnen Abhandlungen zerstreut finden, die dem Publicum nicht gehörig bekannt sind.

Die Berechnung des Werthes der Producte jeder einzelnen Operation schien mir deßhalb wichtig, weil der Unternehmer dadurch eine deutliche Uebersicht über den gesteigerten Werth derselben und die Größe seines Verlustes bei Unfällen erhält. Uebrigens konnten dabei die allgemeinen Unkosten an Interessen, jährlichen Besoldungen ꝛc. nicht in Anschlag kommen, weil sie sich nicht mit Sicherheit auf die einzelnen Theile vertheilen lassen.

Die dritte Abtheilung mag als nützliche Zugabe betrachtet werden, denn sie enthält, außer der Raffination, verschiedene Gegenstände, die zwar der eigentlichen Zuckerfabrication nicht ausschließlich angehören, aber ihren vortheilhaften Betrieb erleichtern. Bei Befolgung des darin beschriebenen Verfahrens bei der Raffination, wird man zwar Anfangs keine ausgezeichnet schönen Producte, aber verkäufliche Waare erhalten, und man wird sich nach und nach mehr Erfahrung und Uebung erwerben, um auch dem Producte die äußere Gefälligkeit zu geben. Bekanntlich ist dieses Geschäft bisher in den Händen eines Standes gewesen, welcher die praktischen Vortheile, die dabei Statt finden, als Geheimniß bewahrte. Daher mußten, als sich die Raffinerien bei uns verbreiteten, Meister aus entfernten Gegenden geholt werden. Ungeachtet diese Praktiker sehr vorsichtig in der Mittheilung ihrer Vortheile waren, konnten sie doch nicht verhindern, daß Andere, besonders ihre untergebenen Arbeiter, ihnen zusahen, und daher erlangten schon viele derselben in diesem Geschäfte so viel Uebung, daß sie die Stelle der Meister einnehmen konnten. Es ist daher einleuchtend, daß auch dieses Geschäft sich durch Uebung erlernen läßt. Uebrigens wird es immer vortheilhaft seyn, wenn es möglich ist, einen solchen Meister in der Fabrik anzustellen, da dieser leichter als Andere die Fabrication erlernen kann.

Die Berechnung der Unkosten und des Ertrages läßt sich erst nach der Werthbestimmung der Abfälle, die der Fabrication zu gut kommen, vornehmen, daher geht diese jener voran. Da das Beinschwarz ein so kräftiges Beförderungsmittel der Fabrication ist, so konnte dessen Darstellung und die Wiederbelebung des durch den Gebrauch erschöpften um so weniger übergangen werden, als dieses Material mit dem Steigen des Bedarfes immer theurer werden wird.

Man wird finden, daß ich viele ſchon bekannte Schriften benutzte. Dieſes iſt das Loos jedes Schriftſtellers über einen techniſchen Gegenſtand, und gereicht ihm nicht zum Vorwurf. Ich ſuchte in dem vorliegenden Werke vorzüglich jene Gegenſtände aufzuklären, die mir dort dunkel ſchienen, und hoffe meinen Zweck erreicht zu haben.

Es iſt voraus zu ſehen, daß ich manche Irrthümer begangen habe, und Manches nicht ſo deutlich machte, als ich wünſchte. Ich werde Sorge tragen, ſolche Unvollkommenheiten, wo ich ſie finde, zu beheben, und werde daher jede mir mitgetheilte Bemerkung dankbar aufnehmen.

Schemnitz, am 26. Jänner 1834.

Der Verfaſſer.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Der Beifall, mit welchem mein Werk sowohl in Deutschland als dem Auslande aufgenommen wurde, und der Umstand, daß seit dem Vergreifen desselben kein anderes erschienen ist, welches die Rübenzucker-Fabrication auf ähnliche Art abhandelt, bestimmten mich, eine zweite Auflage desselben zu besorgen und den häufigen Nachfragen Genüge zu leisten.

Ich übergebe diese zweite Auflage dem Publicum mit der Bitte, sie eben so nachsichtig zu beurtheilen als die erste.

Recht sehr bedauere ich, daß meine Dienstgeschäfte mir nicht erlaubten, während des Druckes gegenwärtig zu seyn.

Wenn es auffallen sollte, daß in dieser Auflage nicht mehr Zusätze gemacht wurden, so wolle bemerkt werden, daß die seit dem Erscheinen der ersten Auflage bei der Rübenzucker-Fabrication gemachten wirklichen Verbesserungen hochst unbedeutend sind und mein Buch mehr dazu bestimmt ist, den sichern Weg zur Zuckergewinnung zu zeigen als die gemachten Versuche zusammenzutragen. Das darin Vorkommende habe ich größtentheils selbst ausgeführt, daher kann ich für den Erfolg bürgen. Die in den verschiedenen Werken beschriebenen neuen Methoden sind weder von mir, noch von irgend Jemand mit Glück ausgeführt.

Namentlich gilt dieses von der Macerationsmethode, zu der ich nie Vertrauen hatte, weil es mir nicht verständig schien, den ohnehin verdünnten Saft, dessen schnelle Abdampfung so viele Unbequemlichkeiten verursacht, noch mehr zu verdünnen und ihn dadurch zur Säuerung empfänglicher zu machen.

Dabei wußte ich, daß mehrere derjenigen, welche diese Methode in Frankreich zu verbreiten suchten, Theilnehmer großer Maschinenfabriken, namentlich für große Kupferarbeiten, gleichzeitig Theilnehmer von Zuckerfabriken waren, um neu erfundene Apparate dem Publicum vorzulegen.

Nachdem die Macerationsmethode in Frankreich verlassen wurde, fing man, wie es gewöhnlich geschieht, bei uns damit an, ohne damit glücklicher zu seyn, und jetzt dürfte wohl Niemand mehr daran denken, dieselbe zu versuchen.

Wer, wie ich, von dem Gesichtspunkte ausgeht, wie dieses im ersten Kapitel der dritten Abtheilung gezeigt ist, bei der Zuckerfabrication ein leicht aufzubewahrendes, gesundes Futter zu erhalten, für den hat die Macerationsmethode gar keinen Werth; denn die erschöpften, triefenden Rübenscheiben, sie mögen nun mit oder ohne Kalk oder Schwefelsäure behandelt seyn, können doch wohl nicht aufbewahrt und auf den Bedarf eines ganzen Jahres vertheilt werden sollen.

Dabei halte ich wenig auf die Methoden, durch welche der in den Rüben enthaltene Zucker bis auf das letzte Atom ausgezogen werden soll; denn der in der Rübe zurückbleibende Theil kommt dem Landwirthe als Futter zu gut, und es ist ihm vollkommen gleichgiltig, ob er 15 Joch mit Rüben anbauen muß, um von fünfen den Ertrag zu verfüttern und

von zehen den ganzen Zucker auszuziehen, oder aus der ganzen Menge zwei Drittel des vorhandenen Zuckers auszieht und den Rest verfüttert, wenn er nur bei der Ausführung einen sichern und leicht zu verfolgenden Weg einschlagen kann.

Eben so wenig konnte über Schutzenbach's Methode viel gesagt werden. Für den Landwirth, der Rüben baut, trocknet und an eine Fabrik verkauft, treten dieselben aus der Kategorie der den Ackerbau fördernden Futterpflanzen in die der Handelspflanzen, als Hanf, Flachs, Oelsamen, Tabak ꝛc.; daher ist deren Anbau nur mit Beschränkung zu betreiben. Uebrigens herrscht über diese Methode noch wenig Klarheit.

Den ersten von Schutzenbach ausgegangenen Nachrichten zu Folge sollte aus dem Mehl der getrockneten Rüben durch ein einfaches Ausziehen mit Wasser ein ungefärbter, concentrirter und klarer Syrup erhalten werden, der sich ohne weitere Behandlung leicht krystallisiren ließ. Hierauf gründete sich in der Gegend von Karlsruhe eine Actiengesellschaft mit einem Fond von einer Million Gulden.

Seit dieser Zeit erfährt man wenig über die Fortschritte dieser Unternehmung, und nur aus dem Munde Reisender vernimmt man, daß die Ausziehung des Mehles mit Wasser deßhalb nicht gelinge, weil dasselbe aufschwelle und die Zuckerauflösung nur durch viel Wasser und starkes Pressen erhalten werden könne. Man habe deßhalb verdünnte Schwefelsäure angewendet, aber auch dabei keine glücklichen Resultate erhalten.

Andererseits hat die Gesellschaft im vorigen Herbste einen Preis auf die Auffindung eines wohlfeilen Surrogates für

Beinschwarz gesetzt, woraus folgen dürfte, daß der aus trocknen Rüben gewonnene Syrup klar und ungefärbt ist.

Mir scheint daher Schutzenbach's Methode bis jetzt noch zu den gelungensten Problemen zu gehören, welches noch außerdem keinen besondern Werth für die eigentliche Landwirthschaft hat.

Wien am 16. März 1838.

L. A. Krause.

Erſte Abtheilung.

Von dem Baue der Runkelrüben zur Zuckerfabrication.

Erſtes Kapitel.

Von den verſchiedenen Arten der Runkelrüben.

Die Runkelrübe hat in den verſchiedenen Theilen Deutſchlands die mannigfaltigſten Benennungen erhalten, unter denen die bekannteſten: Burgunderrübe, Dickwurzel, Dickrübe, Mangold, Rummelrübe, Rannuſche, Ranger, Rohne, Beiße, Beißkohl, Beißrübe (Tulips im Elſaß) ſind. Italieniſch heißt ſie: Barba bietola; franzöſiſch: Betterave, Racine d'abondance, Racine de disette; holländiſch: Mangelwortel, Ronkelraapen; engliſch: Beet und Root of scarcity; polniſch ſoll ſie Cwikla und böhmiſch Manhold heißen.

Der deutſche wiſſenſchaftliche Name iſt Mangold, als Gattungsname für drei Arten, die in unſern Gärten eingeführt ſind, und wovon die eine der gemeine Mangold Beta vulgaris L. iſt, deſſen Varietäten unter dem Namen rothe Rübe bekannt ſind, während die andere, der weiße Mangold Beta Cycla L. die verſchiedenen Arten von Runkelrüben enthält, und endlich die dritte Art, der krausblätterige Mangold Beta crispa Trattenik in der Ge-

gend von Wien unter dem Namen Wirschkohl häufig als ein beliebtes Gemüse gebaut wird.

Das Vaterland der ersten beiden Arten ist das südliche Europa (Spanien, Portugal und Italien), und ihr natürlicher Standort die Meeresküste.

Was die Geschichte ihrer Verbreitung betrifft, so ist es wahrscheinlich, daß beide Arten durch die Spanier in die niederländischen Gärten verpflanzt sind, wo sie Anfangs vielleicht nur Zierpflanzen waren, dann zu Gemüsearten, und endlich zu Viehfutter gebraucht wurden. Von hier mögen sie sich durch Holland in das nördliche Deutschland, und andererseits nach Flandern und Frankreich verbreitet haben, von wo sie in die Schweiz, Italien und das südliche Deutschland gekommen seyn und wozu Jahre der Noth nicht wenig beigetragen haben mögen, weßhalb sie in mehreren Sprachen Wurzel des Mangels genannt worden *).

Ob der deutsche Name Mangold von Mangel abgeleitet werden kann, mögen unsere Sprachforscher entscheiden.

Die Gattung Mangold gehört in die Familie der Chenopodeen oder meldenartigen Gewächse (Oleracea, Atriplices). Diese Familie schließt fast durchgehends krautartige Pflanzen in sich, welche verschiedentlich geformte, meist wechselweise stehende Blätter haben, die sehr glänzend und dunkelgrün, oft auch roth gefärbt sind, und in denen ein reichlicher, meistens salziger Pflanzensaft enthalten ist. Sie haben sämmtlich einen einblättrigen, 4 bis 5spaltigen, tief eingeschnittenen, fast nie gefärbten Kelch, der den Fruchtboden einschließt, und auf dem 3 bis 5, selten mehr Staubfäden hervorkommen. Der gewöhnlich von dem bleibenden Kelch umschlossene einfache Fruchtknoten trägt 1 bis 5 Griffel, und

*) Der Name Burgunderrübe ist in Norddeutschland nicht bekannt, dagegen in Oesterreich fast ausschließend im Gebrauche.

iſt meiſtens einſamig. Außer dem Mangold gehören zu den bekannteſten Pflanzen dieſer Familie: der Gänſefuß (Chenopodium *), die Melde (Atriplex), die beiden Salzkräuter (Salsola und Salicornia), die Beermelde (Blitum), die Kermesbeere (Phitolacca), und der Spinat (Spinacia), von denen viele wegen ihrer zarten, faſt geſchmackloſen Blätter beliebte Gemüſe ſind.

Den Gattungscharakter unſerer Pflanze bildet der fünftheilige, unten fleiſchig bleibende Kelch, die fehlende Blüthenkrone und der einzige nierenförmige, in der Baſis des Kelches eingewachſene Same.

Es ſind fünf Staubfäden und zwei Griffel vorhanden, daher gehört die Pflanze zur zweiten Ordnung der fünften Claſſe (Pentandria Digynia) des Linée'ſchen Pflanzenſyſtems.

Die beiden erſten Arten haben ſtarke rübenartige Wurzeln und werden durch folgende Merkmale unterſchieden:

1.) Gemeiner Mangold (Beta vulgaris).

Eiförmige Wurzelblätter; in kleinen Haufen zuſammengedrängte Blüthen; am Grunde gezähnte Kelchabſchnitte.

2.) Weißer Mangold (Beta Cycla).

Lanzettförmige geſtielte Wurzelblätter, meiſt dreizählige Blüthen, und am Grunde gezähnte Kelchabſchnitte **).

Dieſe beiden Arten ſind übrigens unter einander ſo ähnlich, daß es ſchwer iſt, bei den vielen Varietäten beider genau zu beſtimmen, zu welcher die eine oder die andere gehört, wenn man nicht etwa eine blühende Pflanze vor ſich hat, und daher läßt ſich nicht mit Beſtimmtheit bei jeder Varietät angeben,

---

*) Das Chenopodium Bonus Henericus heißt zuweilen auch Mangold.

**) Die dritte, nicht eigentlich hieher gehörige Gattung, Beta crispa. Eiförmige, gekraust blaſigte Wurzelblätter, faſt riſpenförmige Blüthen.

zu welcher Art sie gehört, besonders da viele derselben Bastarde beider Arten zu seyn scheinen. Aus diesem Grunde mögen daher hier die Eigenschaften folgen, in denen beide Pflanzen mit einander übereinkommen.

Nachdem die junge Pflanze aufgegangen ist, zeigen sich zwei ovale Samenblätter, aus denen bald die ersten Wurzelblätter, gewöhnlich vier an der Zahl, hervorsprossen. Diese Wurzelblätter sind mehr oder weniger eilanzettförmig. Später zeigen sich immer mehr Blätter an gefurchten Blattstielen, die oft länger als die Blätter selbst sind. Das Blatt ist stumpf abgerundet, durchaus ganzrandig, mit starken Adern durchzogen, und oft etwas kraus. Auf der Oberfläche ist es glänzend, bald hell-, bald dunkel-, bald gelb-grün, bald roth gefärbt. Oft auch roth gesprenkelt oder mit rothen Adern durchzogen. Die sämmtlichen Blätter machen einen bedeutenden Schopf, der nicht immer mit der Größe der Wurzel im Verhältnisse steht, da oft sehr große Wurzeln unter einem kleinen Blattschopfe gefunden werden. Die Wurzel ist rübenartig, bald rundlich, bald birnförmig, bald spindelförmig. Sie ist bald weiß, bald roth, bald gelb, oder auch mit weißen und gefärbten Ringen durchzogen. Auf ihrem horizontalen Schnitte zeigen sich concentrische Ringe, von abwechselnd festem und lockerem Zellgewebe, und bei den gefärbten Varietäten ist das lockere Zellgewebe dunkler gefärbt, als das feste, wodurch der oben erwähnte Farbenwechsel entsteht. Einige Wurzeln haben bei völlig weißem Fleische eine gefärbte Rinde. Die Wurzel hat eine starke Neigung, aus der Erde heraus zu wachsen, und in diesem Falle ist dann der obere Theil derselben grün gefärbt.

Im zweiten Jahre treibt die Pflanze einen starken Stengel, der oft die Höhe von sechs Schuh erreicht, fünf sehr tiefe Furchen hat, und aus dem eine Menge eirundlanzettförmige Blätter hervorkommen. Dieser Stengel zertheilt sich

bald in eine Menge ruthenförmiger Aeste, welche mit Blüthenknäueln, die über einem lanzettförmigen Stützblatte hervorkommen, dicht besetzt sind. Die Blüthezeit beginnt Anfangs Junius und dauert bis in den späten Herbst fort, weil in dem Verhältnisse, als die untern Blüthen abgeblüht haben, neue Zweige hervorschießen, an denen Blüthen aufbrechen, während der Same der untern reift.

Der Same wird von dem bleibenden Kelche dergestalt überwachsen, daß er kaum davon zu lösen ist. Daher fällt bei seiner Reife das ganze Knäuel, welches drei und mehr Samenkörner enthält, ab. Diese Knäuel werden fälschlich Samenkörner genannt.

Nachdem die Pflanze Samen getragen hat, stirbt sie ab.

Es gibt nun, wie schon erwähnt worden, von diesen beiden Pflanzenarten eine außerordentliche Menge Varietäten, oder besser Bastardirungen, die sich noch jährlich durch Cultur vermehren, aber nicht alle constant sind, weßhalb man in den davon handelnden Werken eine Menge Widersprüche trifft, aus denen man sich schwer herausfindet. Zwar haben mehrere Schriftsteller versucht, durch eine systematische Aufstellung diese Varietäten zu ordnen; eine solche Darstellung besitzen wir von Rössig*), und in letzter Zeit hat uns Payen eine solche in dem Dictionnaire technologique gegeben, aus dem sie Dubrunfaut entlehnt hat, und die hier mit einigen Erläuterungen folgt; indeß wird man bei der Vergleichung derselben mit den von der Natur gelieferten Exemplaren deren Unvollkommenheiten bald erkennen.

Erste Sorte: Betterave de disette, B. champêtre racine d'abondance. Feld-Runkelrübe, Burgunderrübe. Inwendig und auswendig weiß mit weißen Blattstielen.

---

*) Rössig, Versuch einer botanischen Bestimmung der Runkel- oder Zuckerrüben ꝛc. Leipzig, bei Hilscher 1800.

Sie wird in Oesterreich sehr häufig gebaut. Sie ist fast cylinderisch und wächst so stark aus der Erde, daß sie oft 15 Zoll hervorragt, während sie nur 4 bis 5 Zoll tief eingewurzelt ist, daher ist ihre Rinde fast durchaus grün gefärbt. Sie ist sehr locker und saftreich, und erreicht unter allen Sorten die ansehnlichste Größe, da sie wohl 25 Pfund schwer wird. Aus diesem Grunde gibt sie auch den größten Ertrag, nach Pfunden gerechnet, jedoch hat sie den wasserreichsten Saft, und ist deßhalb weder als Futter, noch zur Zuckerfabrication sehr zu empfehlen.

Halbsorte: von Außen rosenfarb, innen mit weißen und rosenfarbenen concentrischen Ringen.

Sie findet sich zuweilen unter dem Samen der vorigen.

Zweite Sorte: **Betterave blanche de Silesie.** Schlesische Rübe. Zugerundet birnförmig, weiße Blattstiele, weißes festes Fleisch.

Diese ist die von Achard als die beste und ausgiebigste empfohlene Sorte; sie wurde in den Jahren 1809 und 1810 aus Schlesien in Frankreich eingeführt, und hat sich dort constant erhalten. Die Zuckerfabrikanten im nördlichen Frankreich stimmen sämmtlich darin überein, daß sie die beste ist, wenn sie zweckmäßig cultivirt wird, und mehrere derselben, wie z. B. Dronsart, verschreiben sich von Zeit zu Zeit Originalsamen aus Schlesien, und verkaufen den ihrigen. Seit die Zuckerfabrication in Deutschland in Stillstand gerieth, wurde sie nicht sehr beachtet, weil die vorhergehende einen größern Ertrag liefert, und wegen der geringen Tiefe, in der sie Wurzel faßt, leichter einzuernten ist; jedoch erhielt sie sich durch die Bemühungen des Herrn Samenhändlers Baumann in unserm Vaterlande constant, und es ist derselbe daher im Stande, jährlich eine bedeutende Menge Samen in das Publicum zu bringen. Demungeachtet entstand in letzter Zeit eine so lebhafte Nachfrage nach ihr, daß man

davon nicht allein aus Schlesien, sondern auch aus Frankreich Samen kommen lassen mußte. Der Same, den die k. k. Landwirthschaftsgesellschaft in Wien aus Frankreich kommen ließ, gab theils die eben angeführte Sorte, die sich von der des Herrn Baumann nicht unterschied, theils die folgende Halbsorte derselben. Bei meiner Anwesenheit in Arras erkaufte ich von Crespel Delisse Samen, den er selbst baute, und dieser wurde in Staatz angebaut. Crespel's Rüben, die in dem Mergelboden der Gegend von Arras gezogen waren, hatten durchaus den Charakter der schlesischen Rübe. Sie waren nicht aus der Erde hervorgewachsen, hatten einen kleinen Kräutig und keine wog mehr als 5 Pfund. In Staatz dagegen, wo sie in einem urbar gemachten Teiche, der mit Sand und Schlamm überschütteten Mergelboden hat, angebaut worden waren, wuchsen sie fast sämmtlich aus der Erde heraus, erhielten eine lockere Textur, erreichten ein Gewicht von 10 Pfund, und bildeten einen sehr großen Kräutig, unter dem sie fast durchgehends hohl wurden. Ich glaubte daher keine andere als die Disette zu haben; bei der Verarbeitung überzeugte ich mich indessen von ihrer Vorzüglichkeit vor jener Sorte, da sie einen Saft gab, dessen specifisches Gewicht 8—9° B. erreichte, der sich sehr leicht läutern ließ, während der Saft der Disette kaum 6° B. wog.

Halbsorte: Rosenfarb geaderte Blattstiele, und im Innern der Wurzel concentrische rosenfarbene und weiße Ringe.

Auch diese Sorte wird häufig in Frankreich zur Zuckerfabrication angebaut, und zeichnet sich durch einen kleinern Blattkopf vor der andern aus. Der Same, den die k. k. Landwirthschaftsgesellschaft von Paris erhielt, war größtentheils von dieser Sorte.

Dritte Sorte: Betterave blanche longue et fusiforme. Weiße, lange, spindelförmige Rübe. Sie ähnelt den Cichorien (nach Payens Ausdrucke) in Länge und Gestalt. In

einigen Departements heißt ſie Ochſenhorn, wird aber nicht gebaut, weil ſie ein ſehr tiefes Erdreich fordert. Sie ſcheint übrigens wenig Zucker zu enthalten.

Vierte Sorte: Betterave rouge. Rothe Rübe, länglich, ſehr gleichförmig geſtaltet, rothe Blattſtiele und Blätter. Dieſe, ſo wie ihre Halbſorten, werden nur zu Gemüſe gebaut.

Erſte Halbſorte: Gelb mit gelben Blattſtielen.

Zweite Halbſorte: Klein, roth, ſpindelförmig; Blattſtiele und Fleiſch ſehr dunkelroth und mit Gelb gemiſcht.

Dritte Halbſorte: Klein, roth, wie die Steckrübe geformt, frühzeitig (in 12—15 Tagen) genießbar. Sie wird in den Gärten gebaut. Man läßt ſie kochen, um ſie als Salat zu eſſen.

Fünfte Sorte: Betterave jaune. Gelbe Rübe. Birnförmig, langgezogen, von mittlerer Größe, gelbes Fleiſch. Blattſtiele und Blätter gelbgrün.

Dieſe Sorte wird häufig in der Gegend von Paris zu Viehfutter gebaut.

Erſte Halbſorte: Roth, mit rothen Blattſtielen. Sie iſt immer der erſten beigemengt, wenn man auch Samen von lauter gelben Rüben gebaut hat. Unter vier in einem Knäuel vereinigten Körnern kommen zuweilen drei gelbe auf eine rothe Pflanze.

Zweite Halbſorte: Klein, gelb, ſpindelförmig, der Möhre ähnlich, mit gelbem Blattſtiele. Sie wird nicht cultivirt.

Dritte Halbſorte: Gelb von Außen und weiß im Innern, birnförmig zugerundet, weiße Blattſtiele.

In dieſer Aufzählung iſt noch eine Halbſorte der zweiten Sorte aufzunehmen, die roſenfarb, birnförmig, mit weißem, zuweilen etwas röthlichem Fleiſche und weißen Blattſtielen iſt.

Dieſe Sorten ſollen nach Dubrunfaut in Hinſicht ihrer Tauglichkeit zur Zuckererzeugung folgenden Rang einnehmen:

1.) Die zweite Sorte.

2.) Die fünfte Sorte, die auch gelbe von Caſtelnaudary heißt.

3.) Die weiße mit rosenfarbener Rinde.

4.) Die roth- und weißgeringelte. (Halbsorte der zweiten Sorte.)

5.) Die durchaus rothe. (Vierte Sorte.)

6.) Die Halbsorte der Disette.

7.) Die Disette.

Daß diese Classification nach äußern Merkmalen wenig Zuverlässigkeit gibt, mag folgende Thatsache beweisen:

Um Payens Untersuchungen wiederholen zu können, setzte ich mich, auf seinen Rath, mit dem berühmten Samenhändler Vilmorin-Andrieux in Verbindung, von dem Payen seine Daten erhalten hatte, und erhielt von ihm Samen von den Sorten, die er gerade vorräthig hatte, in acht folgendermaßen bezeichneten Packeten:

Betterave rouge de Castelnaudary.
— jaune de Castelnaudary.
— — ronde.
— — grosse.
— rouge ronde precoce.
— — grosse.
— blanche à sucre.
— disette.

Von diesen Samen wurden im k. k. Universitätsgarten in Wien, auf der Herrschaft Staatz in Niederösterreich, V. U. M. B., und an mehreren Orten in der Umgegend Wiens, auf verschiedenen Ackergründen Samen gestupft, und die an den verschiedenen Orten erhaltenen Pflanzen-Exemplare zeigten sich bei ihrer Vergleichung vollkommen ähnlich. Herr Baron Jacquin und Herr Gubernialrath Burger haben gemeinschaftlich die im botanischen Garten gebauten Pflanzen beobachtet, und als Resultat dieser Beobachtung haben wir nachstehende, vom Herrn Gubernialrath Burger verfaßte Tabelle:

Namen.	Zahl der Stücke	Gesammtgewicht der Wurzeln	Gesammtgewicht der Blätter	Durchschnittsgewicht einer Rübe Pf.	Durchschnittsgewicht einer Rübe Lth.	Vermuthliche Ernte von 1 Joch 2 1/2 Fuß an Quinconce.
		Pfunde		Pf.	Lth.	Pfunde
1.) Betterave rouge de Castelnaudary	18	23	10	1	9	22448
2.) Betterave jaune de Castelnaudary	15	40	14	2	20	39168
3.) Betterave jaune ronde	17	93	12	5	15	106548
4.) Betterave jaune grosse	17	75	10	4	14	68165
5.) Betterave rouge ronde précoce	13	66	7	5	3	76312
6.) Betterave rouge grosse	16	69	12	4	10	79488
7.) Betterave blanche à Sucre	17	84	9	5	—	96767
8.) Betterave disette .	18	70	7	5	12	80640

Beschreibung der Rüben.

Niedrige Pflanze, die kleinsten Blätter roth. Die Wurzel nicht aus der Erde ragend, dunkelroth, länglich, klein.

Ausgebreitete, dunkelgrüne Blätter, Blattstiele gegen die Wurzel zu gelb. Wurzel nicht hervorragend, oben pomeranzen-, unten schwefelgelb.

Größter Wachsthum und Ertrag. Wurzel mehr als ⅓ über die Erde ragend, obgleich sie behackt wurden. Blätter aufrechtstehend, lichtgrün mit gelblichen Blattstielen. Wurzel groß und rund, bis 9—10 Pfund, mit verhältnißmäßig schnell verdünnter Spitze. Pomeranzengelb.

Mäßiger Wachsthum. Blätter etwas abhängend, dunkelgrün mit gelben Blattstielen. Wurzeln etwas vorragend, dunkelgelb wie Möhren und eben so weich.

Wachsthum bedeutend. Blätter dunkelgrün und röthlich mit rothen Blattstielen. Wurzel hervorragend, spindelförmig, dick, dunkelroth.

An Größe und Wachsthum wie Nr. 4. Blatt ziemlich aufrecht stehend, roth mit derlei Stielen. Die Wurzel roth, spindelförmig.

Bedeutender Wachsthum. Blätter hellgrün, aufrecht stehend; Wurzel nicht vorragend, groß, keilförmig, weiß.

Großer Wachsthum. Blätter sammt Stielen lichtgrün, aufrechtstehend. Wurzel bis zu einem Dritttheil hervorragend, rosenroth, groß, spindelförmig. Scheint nach Nr. 8 die ergiebigste Varietät zu seyn, und der geringe Ertrag wahrscheinlich von dem Ausbleiben des Samens herzurühren.

Obgleich hier fast durchgehends andere Benennungen vorkommen als in Payens Aufzählung, so stimmen doch die Eigenschaften mehrerer Sorten mit der Beschreibung jener genau überein. So ist

Nr. 1	übereinstimmend mit	Sorte 4	Halbsorte 3
Nr. 2	—	— 5	
Nr. 3	—	— 4	Halbsorte 1
Nr. 4	—	— 5	Halbsorte 2 *)
Nr. 5	—	— 4	
Nr. 6	—	— 4	Halbsorte 3
Nr. 7	—	— 2	
Nr. 8	—	— 1	

Da nun hier keine Beständigkeit in der Classificirung vorhanden ist, und man außer diesen Sorten in den verschiedenen landwirthschaftlichen Schriften noch eine Menge andere, die durch Bastardirungen entstanden sind, findet, so ist an eine systematische Aufzählung derselben, wenigstens bis jetzt, nicht zu denken, sondern es möge hier nur die Aufzählung derjenigen Eigenschaften Platz nehmen, welche man bei dem Runkelrübenbau zur Zuckerfabrication zu erreichen suchen muß. Eine für diesen Zweck bestimmte Rübe soll nämlich:

1.) Eine gleichförmige Gestalt und keine Nebenwurzeln oder Gabeln haben, weil zwischen diesen Erde und Steine stecken bleiben, dadurch die Reinigung erschwert und die Reibmaschine leicht beschädigt wird.

2.) Sie soll nicht unter ½ Pfund und nicht über 5 Pfund schwer seyn. Die ganz kleinen Rüben gehen beim Waschen verloren, und lassen sich nicht reiben; zu große Rüben haben

*) Der Gestalt und Farbe nach, erreichte aber eine außerordentliche Größe.

dagegen eine lockere Textur, verderben leicht, und müssen vor dem Reiben zerkleinert werden, um sie in die Reibmaschine bringen zu können.

3.) Sie soll eine gleichförmige, feste Textur haben, mit Krachen zerbrechen, und im Wasser schnell zu Boden sinken. Rüben, die leicht zerbrechen, sind leicht zu zerreiben, während die welken, zähen, einen bedeutenden Widerstand leisten. Auch ist das Welken der Rübe ein Zeichen, daß der Zucker eine Veränderung zu erleiden beginnt.

4.) Sie soll einen möglichst kleinen Kopf haben, damit man beim Abschneiden des Kräutigs nicht zu viel verliert, und die Wunde, an der die Fäulniß leicht beginnt, nicht zu groß wird.

5.) Es ist gut, wenn sie ungefärbt ist, obgleich diese Eigenschaft nicht als wesentlich verlangt wird.

6.) Sie soll einen süßen, concentrirten Saft geben, der möglichst frei von einem Nebengeschmacke ist. Je concentrirter nämlich der Saft ist, je weniger Wasser ist zu verdampfen, daher um so weniger Brennstoff zu verwenden; außerdem halten sich Rüben, die einen concentrirten Saft enthalten, besser als wässrige. Die besten Rüben geben Saft von 10° B. bei 14° R., während man Rüben, namentlich unter der Disette, trifft, deren Saft nicht 4° B. erreicht. Dieser Saft soll wenig Salpeter enthalten, weil dieser sich nicht leicht von dem Zucker trennt und ihn ungenießbar macht. Man erkennt die Gegenwart von Salpeter, wenn man eine kleine Menge Saft zur Trockenheit abgedampft und den Rückstand verbrennt; bei Gegenwart desselben verpufft dieser Rückstand dem Schießpulver ähnlich.

7.) Sie soll nicht aus der Erde hervorwachsen. Der aus der Erde hervorkommende Theil hat eine lockere Textur, eine dickere Rinde voll scharfem Princip, und erfrieret bei Nachtfrösten leicht.

Da nun diese Eigenschaften sich in der schlesischen Sorte vereinigt finden, wenn sie den passenden Boden und gehörige Cultur hatte, so ist diese vor allen zu empfehlen, und wenn daher Jemand die Rübencultur einführen will, so thut er allerdings gut, sich schlesischen Samen zu verschaffen, und diesen so oft zu erneuern, als er eine bedeutende Ausartung bemerkt. Besitzt er aber eine Sorte, welche die meisten jener Eigenschaften hat, und ist nicht im Stande, sich auf wohlfeile Art eine bessere zu verschaffen, so mag er dabei bleiben und durch zweckmäßige Cultur die fehlenden Eigenschaften zu erzielen suchen, weßhalb in den folgenden Kapiteln diese Cultur weitläufig beschrieben werden soll.

Zweites Kapitel.

Von der Auswahl des Bodens.

Die Art des Bodens hat einen großen Einfluß auf die Rübencultur, denn obgleich diese Pflanze in jedem Boden wächst, so hängt doch großentheils der Ertrag und die Beschaffenheit derselben von den Eigenschaften des Bodens ab.

Der natürliche Standort der Runkelrübe ist das Meeresufer, also ein lockerer, mit Salztheilen geschwängerter Boden, und daher sagt ein solcher dem Wachsthume derselben am meisten zu. Allein für die Zuckergewinnung ist die Gegenwart vieler Salztheile nachtheilig, weil diese in den Saft der Pflanze übergehen, und bei der Versiedung des Zuckers Unbequemlichkeiten hervorbringen, deßhalb sind Aecker, die viel Salztheile (Salpeter, Kochsalz, Natron ꝛc.) enthalten, nicht sehr dazu zu empfehlen und durch zweckmäßige Cultur davon zu befreien.

Ein fruchtbarer, lehmiger Sandboden, der so locker, daß die Wurzel sich darin gehörig ausbilden kann, aber doch bin-

bend genug ist, um in dürren Jahren nicht ganz auszutrocknen, ist der vorzüglichste für diese Pflanze; magerer Sandboden dagegen gibt in trocknen Jahren einen zu geringen Ertrag, um die Culturkosten zu vergüten. Thonboden und Kleiboden ist ebenfalls für die Runkelrübe geeignet, und besonders in trocknen Jahren für den Wachsthum der Pflanze sehr vortheilhaft, wenn er durch fleißige Cultur und Düngung hinreichend locker erhalten wird.

Aecker, deren Unterlage Mergel ist, welcher das Regenwasser nicht leicht durchläßt, und dessen Oberfläche deßhalb bei Regen zerfließt, bei Dürre aber eine harte, rissige Kruste bildet, sind für die Rüben der nachtheiligste, weil bei nasser Witterung die Pflanzen ersäufen, bei Trockniß aber dieselben in ihrer ersten Lebensperiode so zusammengeschnürt werden, daß ihr Wachsthum gehindert wird; aber auch diese werden durch zweckmäßige Cultur und Düngung dazu geeignet gemacht.

Ein Haupterforderniß der Runkelrübencultur ist die hinreichende Tiefe der Ackerkrume. Da die Rüben eine Länge von 12 bis 16 Zoll erreichen, so muß der Grund sich wenigstens bis auf diese Tiefe durchdringen lassen, weil sonst die Pflanze absterben, oder eine verkrüppelte Gestalt, welche die spätere Bearbeitung erschwert, annehmen würde. Aecker also, in welchen sich in der Tiefe des ersten Schuhes schon große Steine zeigen, taugen für diese Pflanze durchaus nicht, und man muß daher in solchen Gegenden lieber die Cultur anderer Wurzelgewächse, die keine bedeutende Tiefe erfordern, wie z. B. Kartoffeln, betreiben.

Die Lage der Aecker ist ziemlich gleichgiltig. Es ist nämlich nicht nöthig, daß die Rüben den anhaltenden Sonnenstrahlen ausgesetzt seien, damit sie reich an Zucker werden; im Gegentheile ist die Mehrzahl der Sachverständigen der Meinung, daß die warme Lage der Aecker die Salpeterbil-

dung in dem Grade befördere, als sie die Zuckerbildung hindere, und in den kältern Ländern Europa's, wie in Rußland und Polen, erhält man sehr zuckerreiche Rüben. Crespel hat von einem durch Obstbäume beschatteten Acker Rüben erhalten, die eben so zuckerreich waren als die auf besonnten Aeckern gewachsenen. Gänzlicher Mangel an Sonnenlicht scheint übrigens der Zuckerbildung nachtheilig zu seyn; denn ein Rübenfeld, welches in dem Stadtgraben von Lille angelegt war und wegen seiner tiefen Lage kein directes Sonnenlicht hatte, trug Rüben, die nur Salpeter enthielten. Es scheint daher für die Zuckerbildung ein gemäßigtes Sonnenlicht am gedeihlichsten zu seyn, bei dem die Vegetation einen gleichförmigen Gang erhält.

Vorzüglich nachtheilig für den Zuckergehalt der Rüben sind Gründe, welche erst kurze Zeit trocken gelegt wurden, als abgelassene Fischteiche und Sümpfe. Dieselben bringen sehr große Rüben hervor, die aber sehr viel Salpeter und wenig Zucker enthalten. Auf der Herrschaft Staatz, deren Aecker in dem weiten Bassin der Thaya liegen und einen schweren, schwarzen, humusreichen Boden haben, wurde im Jahre 1836 ein abgetrockneter Fischteich mit Rüben angebaut, deren Ertrag sehr reichlich ausfiel, aber so viel Salpeter enthielten, daß der daraus gewonnene Rohzucker sich bei der Berührung mit Feuer verpuffte und nur durch fortgesetzte Reinigung verkäuflich gemacht werden konnte.

Einen großen Einfluß auf die Runkelrüben hat die Feuchtigkeit. In den ersten Wochen ihres Wachsthums sind ihnen Feuchtigkeit sehr zuträglich; nachdem sie aber hinlängliche Kraft erhalten haben, ist ihnen trocknes Wetter nöthig. In nassen Jahren erlangen sie zwar eine bedeutende Größe, allein sie werden dann sehr wässerig, und gehen außer dem, daß sie wenig Zucker enthalten, leicht in Fäulniß über. Stehendes Wasser ist ihnen im höchsten Grade nachtheilig, und sie fer-

ben darin entweder ganz ab, oder sie bleiben klein, erhalten gelbe Blätter und welken nach der Ernte schnell zusammen. Crespel hat von einem Acker, den er durch den ganzen Sommer begossen hatte, Rüben erhalten, die fast gar keinen Zucker enthielten. Man muß daher bei tief liegenden Aeckern schon im Herbst dafür sorgen, daß sie nicht versumpfen können, und bei jeder Ackerung sowohl, als im Verlaufe des ganzen Sommers dafür sorgen, daß das Wasser gehörig ablaufen kann*).

Drittes Kapitel.

Vorbereitung des Bodens.

Da von der Cultur der Runkelrübe ein großer Theil des Erfolges für die Zuckerfabrication abhängt, so ist die Vorbereitung des Ackers dazu eines der wichtigsten Geschäfte. Zu dieser Vorbereitung ist der Fruchtwechsel, die Düngung und die eigentliche Ackerung zu rechnen.

1. Fruchtwechsel.

Die ersten Principien der Landwirthschaft fordern von dem Verwalter eines Wirthschaftskörpers, daß er eine solche Vertheilung unter den verschiedenen, in seiner Gegend des An-

---

*) Es ist einmal eine Aufforderung an mich ergangen, die Mittel anzugeben, durch die ein nicht zur Runkelrübencultur geeigneter Boden dazu geeignet gemacht werden könne. Diese Forderung scheint ein Universalrecept zu verlangen, welches da Leben hervorruft, wo die Bedingungen dazu fehlen, in dessen Besitz ich leider nicht bin; in dem Folgenden wird indessen Manches vorkommen, was in speciellen Fällen den Rübenertrag erhöht und sichert, und daher indirect als Antwort auf die gestellte Frage dienen mag.

baues würdigen Früchten vornehme, bei der er nicht leicht in große Nachtheile gerathen kann, wenn sich der Ertrag des einen oder des andern Zweiges seiner Industrie, sei es nun durch Mißwachs oder fallende Verkaufspreise, vermindert. Er wird also seinen Körnerbau und seine Viehzucht ziemlich gleichen Schritt halten lassen, oder mit andern Worten, ein gehöriges Verhältniß unter dem Getreide-, Futter- und Hackfrüchtenbau beobachten. Er wird aber auch diese verschiedenen Früchte, wenn nicht besondere Verhältnisse obwalten, wechselweise auf allen seinen Aeckern bauen, weil einerseits die Bestellungsarbeit der vorhergehenden Frucht, oder die Beschaffenheit der von ihr auf dem Felde zurückbleibenden Theile (als Wurzeln, Stoppeln u. dgl.) die Cultur der folgenden erleichtert; andererseits, weil nach den letzthin bestätigten Erfahrungen die verschiedenen Pflanzen gleichsam eine Auswahl unter den unorganischen Bestandtheilen des Bodens treffen, also die Vorfrucht dem Boden einen Theil der Stoffe entziehen kann, welche man in der Nachfrucht ungern finden würde. So nehmen schnell wachsende, grüne, abgemahte Pflanzen, vorzüglich solche aus der Classe der Hülsenfrüchte (als Wicken, Erbsen, Klee u. a. m.), eine große Menge salziger Bestandtheile aus dem Boden auf, und verbessern denselben also für solche Pflanzen, welche bei Gegenwart jener Bestandtheile nicht gedeihen, oder dadurch Eigenschaften erhalten, welche unsere ökonomischen Zwecke vereiteln. Aehnlich verhält es sich mit dem Anbau schwerer Körner, und es gibt daher kein kräftigeres Mittel gegen das Auswittern salziger Beschläge aus dem Boden (die sogenannten Salpeterflecken), als die abwechselnde Cultur von Getreide und Futterkräutern. Für die Zuckerfabrication sollen die Rüben so wenig Salze als möglich enthalten, und daher ist es wichtig, solche Gewächse als Vorfrüchte zu wählen, welche dem Boden jene Salze entziehen. Aus diesem Grunde steht hier der Fruchtwechsel an der Spitze.

Dieſen Fruchtwechſel rechnet man gewöhnlich von den verſchiedenen Perioden an, in denen man düngt, und da man die Erfahrung gemacht hat, daß friſcher Dünger zwar die Zuckerbildung nicht hindert, die Rüben aber ſchwieriger aufzubewahren macht, ſo wählt man gewöhnlich ſolche Vorfrüchte, die in friſch gedüngten Aeckern gut gedeihen, aber den Boden kräftig genug erhalten, damit die Rübenernte die auf die Cultur verwendete Arbeit reichlich lohnt.

Wenn man von der Erleichterung der Cultur ausgeht, ſo iſt die beſte Vorfrucht für die Runkelrübe eine Hackfrucht, die den Boden lockert, und dadurch den Rübenbau für das folgende Jahr erleichtert; alſo Mais, Erdäpfel u. ſ. w. Da aber durch die Bearbeitung zwei verſchiedener Hackfrüchte die Arbeit bedeutend vermehrt, und faſt jeder ſonſt geregelte Turnus geſtört wird, wenn das Verhältniß der Hackfrüchte ein zu großes Uebergewicht über den Getreidebau erhält, ſo iſt die Ausführung eines ſolchen Verfahrens bei wenigen Landwirthſchaften möglich, und daher thut man beſſer, zwei Jahre hinter einander Rüben auf demſelben Acker zu bauen, wenn man die Cultur des zweiten Jahres durch die im erſten Jahre Statt gehabten Arbeiten erleichtern will. Dieſes Verfahren findet man häufig in Frankreich ausgeführt, und namentlich von einem der erfahrenſten Rübenzuckerfabrikanten Creſpel Delisſe in Arras, der ſeine Felder, die 700 Arpens oder 500 öſterr. Joch enthalten, ungefähr auf folgende Art eingetheilt hat:

100 Winterfrucht gedüngt,
80 Rüben, 20 Erdäpfel,
100 Rüben,
70 Gerſte, 20 Bohnen, 10 Wicken gedüngt,
40 Klee, 60 Rüben,
100 Rüben,
60 Haſer, 40 Wicken,

wobei zu bemerken ist, daß in der Gegend von Arras, wie im größten Theile Flanderns weder Brache Statt findet, noch sogenannte natürliche Wiesen gefunden werden.

Andere Landwirthe seiner Gegend und des Meurthe-Departements bauen noch öfter Rüben nach einander, ja man hat sie sogar 8 Jahre hinter einander auf demselben Acker gebaut, und darauf noch eine reichliche Weizenernte erhalten, ohne eine andere Düngung anzuwenden, als jene, welche durch die auf dem Felde zurückbleibenden Blätter, dann durch das Vieh, welches einen Theil derselben auf dem Felde verzehrte, entstand, und Abfälle von der Fabrication, von denen später die Rede seyn wird.

In unsern Verhältnissen, in denen die Zuckerfabrication noch in ihrer Kindheit ist, daher dem Getreidebau untergeordnet bleiben und mehr dazu dienen soll, diesen dadurch zu steigern, daß die Aecker durch Vermehrung von wohlfeilem Futter und daraus folgendem vergrößerten Viehstande besser gedüngt und weniger gebrachet werden können, ist von einem Runkelrübenbau in einer Reihe von Jahren auf demselben Felde wohl nicht leicht die Rede, und daher müssen wir eine Fruchtfolge wählen, die dem jetzt bestehenden Ackersysteme mehr anpaßt.

Chaptal baut nach den Rüben Weizen, indem er unmittelbar nach ihrer Ernte den Samen ausstreut, und dann sammt den Blättern unterpflügt. Diese Bestellungsart hat sicher für warme Gegenden große Vorzüge, ist aber dort nicht ausführbar, wo die Winterfrüchte sehr früh angebauet werden müssen, ihr Anbau aber durch die gegen Ende October erst beendigte Rübenernte, bei der die Züge vollauf beschäftigt sind, zu sehr verzögert werden würde. In solchen Fällen wird es daher zweckmäßiger seyn, nach dem Beispiele Crespels, nach Weizen Rüben, und auf diese eine Sommerfrucht folgen zu lassen, wo in dazu passenden Gegenden Gerste, die

einen gelockerten Boden sehr liebt, vorzüglich zu empfehlen ist. Hieraus ergibt sich folgender Turnus:

Winterfrucht gedüngt,
Rüben,
Sommerfrucht mit Klee,
Klee (Brache);

wobei man als Winterfrucht, je nach Beschaffenheit des Clima's, des Bodens und der commerziellen Verhältnisse der Gegend, Weizen, Roggen, Wintergerste und Winterrübsen; als Sommerfrucht: Gerste, Hafer, Sommerrübsen, Hülsenfrüchte u. s. w. wählen, und durch Abwechslung dieser Früchte seinen Turnus modeln kann, wie es die Localität und die Erfahrung als zweckmäßig erheischt. Ein solcher, von jedem Landwirthe modificirter Turnus, besteht in der Picardie, wo die meisten Zuckerfabriken bestehen, und wird von der Mehrzahl der Schriftsteller warm empfohlen. In Gegenden, wo bei frischer Düngung der Weizen und Roggen zu stark ins Stroh wächst *), thut man gut, einen fünften Schlag einzuführen, indem man in den frischen Dünger, Mengfutter baut, wodurch dann folgender Turnus erhalten wird:

Mengfutter gedüngt,
Winterfrucht,
Rüben,
Sommerfrucht,
Klee.

In dem Verhältnisse, als die Zuckerfabrication steigt, kann man dann die Brache zum Rübenbau verwenden, indem nach dem Mengfutter Rüben gepflanzt werden.

Der Herr Graf Colloredo hat auf der Herrschaft Staatz, deren Ackerfläche über einer tiefen Mergellage liegt, folgenden Turnus eingeführt:

*) Wenn man die Lagerung des Getreides nicht durch verminderte Aussaat verhindern kann.

Mengfutter ſtark gedüngt,
Weizen,
Erbſen,
Roggen,
Runkelrüben,
Gerſte mit Klee,
Klee,
Weizen,
Runkelrüben,
Hafer.

Hier werden alſo $^1/_{10}$ mit Weizen und $^1/_{10}$ mit Roggen, eben ſo viel mit Sommerfrucht und $^4/_{10}$ mit Brachfrüchten beſtellt, und es wird nur um $^1/_{15}$ Ackerfläche weniger mit Körnern als bei der Dreifelderwirthſchaft angebaut. Zu der Roggenſaat ſo wie zum Weizen nach dem Klee wird etwas ſchwächer gedüngt als zum Mengfutter, dagegen erhält der Klee nach der Gerſtenernte eine leichte Düngung.

Schließlich folgen hier einige Beiſpiele von Fruchtwechſel, die theils mit gutem Erfolge von ausgezeichneten Landwirthen befolgt, theils von Schriftſtellern empfohlen werden.

Dubrunfaut empfiehlt in ſeinem Werke pag. 29:

Hafer gedüngt,
Runkelrüben,
Weizen mit Klee,
Klee;

und wenn man Oelgewächſe bauen will:

Hafer, Gerſte oder Roggen gedüngt,
Runkelrüben,
Weizen mit Klee,
Klee,
Oelgewächſe mit Düngung.

Sein Freund Caffler baut mit gutem Erfolge:

Hafer ſehr ſtark gedüngt,

Runkelrüben,
Weizen;

und Dubrunfaut ſchlägt vor, dieſes folgendermaßen umzuſtalten:

Erdäpfel gedüngt,
Runkelrüben,
Weizen.

Dronſart, General Lahure, Oudart, folgen in der Gegend von Douay im Norddepartemente folgendem Fruchtwechſel:

Bohnen oder Weizen, ſtark gedüngt,
Weizen, Roggen oder Gerſte,
Rüben.

v. Utzſchneider baut in der Gegend von München:

Kartoffeln gedüngt,
Sommerfrucht mit Klee,
Winterfrucht gedüngt,
Runkelrüben,
Hafer.

v. Wittmann *) hat auf den Prädien Wittmannshof und Farkasbrunn folgenden Turnus eingeführt:

Winterfrucht,
Behackfrucht,
Sommerung,
Brache,
Winterfrucht,
Sommerfrucht,
Behackfrucht,
Sommerfrucht,
Klee,
Klee.

*) Landwirthſchaftliche Hefte III.

Oberamtmann Kreibig hat auf den fürstlich Auersberg'schen Gütern nächst Chrudim, folgendes Wechselsystem eingeführt:

Für gute Thonböden, wo ein Theil für Futtergewächse ausgeschieden ist:

Wurzelgewächse in starker Düngung,
Gerste mit Klee,
Klee,
Weizen in halber Düngung,
Erbsen,
Korn.

Für gute Thonböden, wo kein Futterschlag ausgeschieden ist:

Wurzelgewächse stark gedüngt,
Gerste mit Klee,
Klee,
Schafweide,
Weizen in halber Düngung,
Gerste,
Gemeng und Hülsenfrüchte gedüngt,
Winterfrucht,
Sommerfrucht.

In humusreichem guten Thonboden:

Wurzelgewächse in starker Düngung,
Gerste mit Klee,
Klee,
Weizen ohne Düngung.

In sandigem Gebirgsboden:

Wurzelgewächse in starker Düngung,
Hafer mit Klee,
Klee,
Korn schwach gedüngt,
Hafer,

Gedüngte Brache mit etwas Gemengfutter,
Korn,
Hafer.

2. Düngung.

Bei der Düngung handelt es sich um die Zeit derselben, und die Art und die Menge des Düngers.

Als die Zuckerfabrication im Anfange dieses Jahrhunderts anfing die Landwirthe zu beschäftigen, machte man an einigen Orten die Bemerkung, daß Rüben von stark gedüngten Feldern wenig Zucker, und dagegen viel Salpeter enthielten. Daher glaubte man sich zu dem Schlusse berechtigt, daß die Rüben zur Zuckererzeugung auf magern Aeckern gezogen werden müßten, und verfiel dadurch in den Nachtheil, daß man oft unbedeutende Ernten erhielt, welche die verwandte Arbeit nicht aufwogen. Diese Meinung war auch bei mir so eingewurzelt, daß ich überall Aecker empfahl, die lange nicht gedüngt waren. Die Erfahrung hat mich jetzt eines bessern belehrt, und ich theile die Ueberzeugung mit den erfahrensten Praktikern, daß die Rüben von gut gedüngten Feldern eben so reich an Zucker seyn können, als die von magern, wenn nur die übrigen Cultursbedingungen erfüllt sind. Uebrigens sind Felder, wie schon erwähnt, die das Jahr vorher gedüngt sind, frisch gedüngten aus dem Grunde vorzuziehen, weil sich die davon geernteten Rüben leichter ohne zu verderben aufbewahren lassen. Die allgemeine Regel, die man in dieser Beziehung geben kann, fordert die Verhütung der Bildung salpetersaurer Salze, damit diese nicht von den Rüben aufgenommen werden können.

Salpeter bildet sich aber, wenn hinreichend feuchte Alkalien (Kali, Kalk, Ammoniak) mit verwesenden organischen Substanzen und der atmosphärischen Luft in Berührung kommen, und dabei die Vegetation nicht hinreicht, den sich durch

die Verwesung bildenden Humus in neue organische Körper umzustalten. Wir sehen nämlich da Salpeterausschläge, wo Feuchtigkeit, viel Humus und wenig Vegetation ist, wie am Rande von Düngerplätzen, unter Ställen, in Kellern, wo mit organischer Substanz geschwängerte Feuchtigkeit einsiltrirt, und auf Aeckern, die eine Unterlage von Mergel oder Lehm, der das Durchseihen der Feuchtigkeit verhindert, haben. Am häufigsten finden wir Salpeterausschläge auf den bezeichneten Aeckern, wenn diese in großen Ebenen liegen, von denen das Regenwasser langsam abfließt und in kleinen Pfützen stehen bleibt, und zugleich die Vegetation durch Sonnenhitze im Sommer und Fröste im Winter öfters gestört wird, also sich mehrere Bedingungen, jene Erscheinungen hervorzurufen, vereinigen. So lange der Salpetergehalt geringe und die Humusmenge groß ist, schadet der erstere nicht, und besonders die Pflanzen, welche gerne dieses aufnehmen, gedeihen darin vortrefflich. Wächst aber der Salpetergehalt, so tritt oft Mangel an Vegetation ein in demselben Verhältnisse, die Salpeterbildung schreitet vor, und wir sehen dann, daß die Vegetation auf den Salpeterflecken sonst fruchtbarer Felder aufhört, und finden in der Salpetererde erst dann ein kräftiges Düngungsmittel wieder, wenn diese durch Auslaugen von den enthaltenen Salzen befreit ist. Aus derselben Ursache geben die Salpeterkehrplätze in Ungarn erst dann reichliche Ernten von Mais und Tabak, wenn der Salpeteranflug davon abgeschält ist.

Die großen Haiden bei Debreczin und Ketskemet, dann die Ebenen im Bassin der Thaya und die Gegend von Ungarisch-Brod und Bannav in Mähren geben hiezu deutliche Belege.

Die Salpeterbildung auf Aeckern wird gehindert, wenn man die alkalischen Feuchtigkeiten abzapft, die Vegetation durch Cultur befördert und zweckmäßig düngt. Da die Salpeterflecke sich auf den Aeckern immer da zeigen, wo durch deren natürliche Lage, oder durch unzweckmäßige Ackerung,

der Abzug des Waſſers gehindert wird, ſo hat man vorzüglich bei der Beſtellung darauf zu ſehen, daß ſich keine Feuchtigkeit anſammeln kann. Durch die im Gange erhaltene Vegetation wird der im Waſſer und Alkalien gelöſte Humus aufgeſogen und gehindert, eine weitere Zerſetzung, die zur Bildung ſalpeterſaurer Salze Veranlaſſung gibt, einzugehen. Außerdem wird auch der Boden dadurch ausgetrocknet, weil durch die vermehrte Vegetation das Waſſer in die Pflanzen übergeht, und durch die dadurch vermehrte Oberfläche leichter verdunſtet; und es erklärt ſich daraus, warum der Bau grünender Futtergewächſe, Aeckern, die zur Salpeterbildung geneigt ſind, zuträglicher als reine Brache iſt. Durch zweckmäßige Düngung endlich, vorzüglich mit Vegetabilien, namentlich Strohdünger, wird ein Humus gebildet, der die Alkalien abſtumpft (neutraliſirt), und ſie dadurch hindert, Salpeter zu bilden. Die fleißige Bearbeitung des Bodens durch Pflügen, Umgraben und Hacken, iſt deßhalb ein vorzügliches Hinderniß der Salpeterbildung, weil dadurch das Waſſer verdunſtet und die Vegetation befördert wird.

Wir finden ferner, daß alle Pflanzen in ihrer erſten Lebensperiode aus der ausgeſogenen Dammerde einen ſüßen, zuckerhaltigen Saft bilden, der in den aufſteigenden Gefäßen emporſteigt. Der in dieſem Safte enthaltene Zucker wird in den folgenden Lebensperioden der Pflanzen in Gummi, Schleim, Stärke, Holzfaſer, Harze und andere Körper umſtaltet, und ſteigt zum Theile wieder als ſolche in die Wurzel hinab. Deutlich nehmen wir dieſes in den Gräſern, den Hülſenfrüchten und den meiſten Gemüſearten wahr. Bei den perennirenden Pflanzen beginnt dieſer Prozeß mit jedem Jahre von neuem, indem die ins Leben gerufene Knoſpe, die als ein für ſich lebendes einjähriges Pflänzchen auf dem großen Stamme zu betrachten iſt, durch den Baſt den durch die Saugwurzeln aufgeſogenen und in Zucker verwandelten Humus emporzieht,

und erst während des Sommers in Holz, Mark und Rindensubstanz verändert. Daher geben viele Bäume, die Birke, der Ahorn, viele Palmen, Nadelhölzer u. a. durch Anzapfen im Frühjahre zuckerhaltigen Saft. In den zweijährigen Pflanzen ist dieser Lebensproceß in zwei Hälften getheilt. Im ersten Jahre bilden sie sich so weit aus, daß der zur Hervorbringung des holzigen Stengels, der Blüthe und Frucht erforderliche Zucker gebildet wird, und sich in der Wurzel oder in einem andern Organe, gleichsam wie in einem Magazine ablagert, das bald die Form eines Knollens, bald die einer Rübe, bald die einer Zwiebel hat. Im zweiten Jahre wird dieser Zucker flüßig, steigt als Stengel in die Höhe und bildet Holz und Frucht, wobei die Wurzel selbst holzig, hohl und geschmacklos wird. Die Möhren, die Krautrüben, der Sellerie, die Petersilie, die Runkelrübe, die gemeine Zwiebel und mehrere andere Küchengewächse sind hievon Belege.

Aus diesem folgt, daß zwei Erfordernisse nöthig sind, um auf einem Acker eine reichliche Menge Zucker hervorzubringen, nämlich eine hinlängliche Menge Humus und eine verhältnißmäßige Menge Organe, d. i. Pflanzen, die durch ihren Lebensproceß denselben in Zucker verwandeln, und in sich aufnehmen können. Fehlt es nun an Pflanzen, in unserm Falle an Rüben, so kann der Fall eintreten, daß aufgelöster Humus unverbraucht bleibt, und dieser dann mit den Alkalien Salpeter bildet, der gegen das Ende der ersten Lebensperiode von den feinen Saugwurzeln aufgesogen wird, wobei dann die Rüben ein lockeres Zellgewebe erhalten, sehr saftig, aber wenig zuckerhaltig seyn werden. Es ist aber auch möglich, daß Rüben auf magern Aeckern sehr salpeterhaltig werden; wenn dieselben nämlich schon vorher viel Salpeter enthielten, so werden die Rüben, nachdem der Humus aufgesogen ist, die vorhandenen Salze aufnehmen und dabei klein bleiben; ein Fall, den ich selbst in Staatz erfahren habe.

Aus dieſem ergibt ſich, daß eine reichliche Düngung eher vortheilhaft als nachtheilig wirken kann, und daß die Salpeterbildung am ſicherſten dadurch beſeitigt werden wird, daß man genug Pflanzen auf den Acker bringt, ſo daß die Menge derſelben mit dem Dünger in gehörigem Verhältniſſe ſteht.

Daß die Rüben, welche auf gedüngten Feldern gewachſen, nicht weniger Zucker enthalten, als die von mageren, hat Pelouze, der eine Reihe von Unterſuchungen über den Zuckergehalt verſchiedener Rüben vornahm, bewieſen; indeß hat Blanquet neuerdings durch Beobachtungen im Großen erfahren, daß Rüben von friſch gedüngten Feldern einen Saft geben, der ſchwerer zu läutern iſt, und daß ſolche Rüben bei ihrer Aufbewahrung leichter in Gährung übergehen, daher ſind durchaus Felder zu empfehlen, die ein oder zwei Jahre früher gedüngt, aber noch hinreichend kräftig ſind, um gute Ernten zu geben, und dadurch die angewandte Arbeit zu zahlen.

Stalldünger. Wenn man nicht unmittelbar zu den Runkelrüben düngt, ſo iſt es ziemlich gleichgiltig, welche Art von Stalldünger man zu ihrem Anbau verwendet, da die Eigenthümlichkeit der verſchiedenen Arten desſelben im erſten Jahre verſchwindet. Es verſteht ſich indeß, daß man bei jeder Art den Grad ihrer Wirkſamkeit im Auge behalten muß, wenn man die eine durch die andere erſetzen will, wozu unſere landwirthſchaftlichen Handbücher die gehörige Anleitung für die Landwirthe geben, die nicht durch eigene Erfahrung den Werth von Rindvieh-, Pferde- und Schafdünger ausgemittelt haben ſollten. Pferdedünger wirkt bekanntlich faſt nur im erſten Jahre, und dann mehr reizend als ernährend, daher dient er für die Rübencultur nicht.

Außer dem Stalldünger hat man noch verſchiedene andere Subſtanzen zur Düngung der Runkelrübenfelder empfohlen, unter denen folgende einer Erwähnung verdienen:

Schlamm aus Teichen und Wassergräben. Da derselbe ein Gemenge von organischen Substanzen und sandiger, gewöhnlich von Aeckern zusammengetragener Erde ist, so empfiehlt er sich vorzugsweise. Man thut indeß wohl, denselben erst dann auf die Felder zu führen, wenn er ein ganzes Jahr abgelegen, und in dieser Zeit einige Male umgestochen ist, weil er dadurch mehr zur Pflanzenernährung geeignet, und der Same von Unkraut, das dabei aufkeimt und dann durch das Umstechen eine Zerstörung erleidet, entfernt wird; zugleich wittern die die Vegetation hindernden Salze aus, und werden aus der durch Umstechen gelockerten Erde durch den Regen ausgewaschen. Im nördlichen Deutschland, wo jeder Bauer einen Theil seiner Felder mit Hecken und Gräben umzogen hat, ist dieses Umstechen so allgemein, daß jeder, der dasselbe unterließe, für einen schlechten Wirth gehalten werden würde, und nur die Größe unserer Wirthschaftskörper gibt einen Entschuldigungsgrund, warum dasselbe in unseren Gegenden häufig unterlassen wird. Dem Teich- und Grabenschlamm wirkt der Straßenkoth analog, von dem alles oben Gesagte gilt.

Frisch untergepflügte Pflanzentheile. Jedermann weiß, daß Klee, Hülsenfrüchte, Buchweizen und andere Gewächse, wenn sie vor ihrem Verblüthen untergepflügt werden, den Boden bedeutend verbessern, weil diese Pflanzen den Boden beschatten, vor Austrocknung bewahren, und während ihrer ersten Lebensperiode nährende Stoffe aus der Atmosphäre anziehen, die sie dann bei ihrer Verwesung dem Boden mittheilen; daher ist diese Art von Düngung auch für die Rüben empfehlungswerth. Vorzüglich aber sind die Blätter der Runkelrüben selbst, die nach der Ernte auf dem Felde bleiben und untergepflügt werden, hier besonders anzuempfehlen. Auf diese Düngung legen die Franzosen einen vorzüglichen Werth, und aus derselben erklärt sich, warum

es möglich ist, ohne Nachtheil durch mehrere auf einander folgende Jahre auf denselben Feldern Runkelrüben zu bauen. Nach Sprengels Untersuchungen *) enthalten diese Blätter fast dreimal so viel Salze und andere feuerbeständige Bestandtheile, welche zur Vegetation der Rübe erforderlich scheinen, als diese selbst; da sie nun wegen ihrem Säuregehalt ein sehr mittelmäßiges Viehfutter geben, so sollen sie nur in so fern

*) S. Erdmann Journal B. 13, Hft. 4.

1000 frische Wurzeln gaben durch Einäscherung:

Kali	1, 481
Natron	3, 178
Kalk	0, 285
Talkerde	0, 139
Alaunerde	0, 020
Eisenoxyd	0, 058
Manganoxyd	0, 050
Kieselerde	0, 105
Schwefelsäure	0, 123
Phosphorsäure	0, 167
Chlor	0, 380
	5, 986

Eben so viel Blätter:

Kali	5, 600
Natron	3, 290
Kalk	2, 316
Talkerde	0, 889
Alaunerde	0, 130
Eisenoxyd	0, 050
Manganoxyd	0, 060
Kieselerde nebst etwas Kohlen	0, 425
Schwefelsäure	0, 975
Phosphorsäure	0, 690
Chlor	1, 064
	15, 439

dazu benutzt werden, daß man die Thiere auf den abgeernteten Acker treibt, und sie so viel und dasjenige davon verzehren läßt, als sie selbst verzehren wollen, keineswegs aber diese Blätter im Stalle verfüttern.

Ein eben so gutes Düngungsmittel geben die Rübenabfälle, welche durch Ausschneiden der verfaulten Theile, der Wurzelfasern und Blattkeime entstehen, und wozu endlich noch das bei der Fabrication entfallende, ausgepreßte Mark zu rechnen ist. In Frankreich nämlich wird in sehr bedeutenden Fabriken, bei denen wenig Vieh gehalten wird, dieses Mark auf die Rübenfelder zurückgeführt, und dienet hier als ein sehr ausgiebiger Dünger, der sich der jungen Pflanze leicht assimilirt.

Die bei der Zuckerfabrication entstehenden Abfälle. Es ist bei den heutigen Erfahrungen über die Wirkung des Düngers unbezweifelt, daß außer dem Humus auch unorganische Bestandtheile des Bodens zur Pflanzenernährung erforderlich sind, wozu vorzüglich phosphorsaure und schwefelsaure Salze, Chloride und Erden zu rechnen sind. Diese Stoffe werden bei der Zuckerfabrication, wie wir später sehen werden, theils durch den zugesetzten Kalk, theils durch das Beinschwarz ausgeschieden, und mit jenen Körpern verbunden herausgefällt. Dadurch nun, daß man diese Stoffe entweder für sich, oder mit Steinkohlen- oder Holzasche gemengt, auf den Acker bringt, wird diesem auf dem kürzesten Wege das zurückgegeben, was ihm durch den Rübenbau entzogen worden; besonders da diese Abfälle außer den angeführten Salzen auch noch organische Nebenbestandtheile des Saftes enthalten. Die Anwesenheit des Kalkes und der Steinkohlenasche wirkt außerdem höchst vortheilhaft auf sehr bündige, thonige Gründe, die dadurch gelockert werden, und die in dem Beinschwarz vorhandene Kohle geht durch die Verwesung in Humus über. Es werden diese Abfälle in der

Picardie zu guten Preisen aufgekauft, und in die Champagne und andere Provinzen geführt, um dort als Düngung für Weingärten zu dienen. Da übrigens dieser Dünger sehr hitzig ist, so hat man bei dessen Anwendung einige Vorsicht dadurch anzuwenden, daß man ihn sehr gleichförmig auf den Acker verbreitet, welches entweder durch gleichförmiges Aussäen mit der Hand geschieht, oder dadurch, daß man ihn, nach Crespels Methode, mittelst dessen Säemaschine in den Rübenreihen selbst vertheilt.

Außer den hier angeführten sind in den zahlreichen landwirthschaftlichen Schriften noch eine Menge andere Substanzen als Düngungsmittel empfohlen, die hier, um nicht zu weitläufig zu werden, übergangen sind, weil sie nur an wenigen Orten in hinreichender Menge zu wohlfeilen Preisen zu haben sind, und derjenige, welcher solche anwenden kann, leicht Belehrung über ihre Anwendung aus andern Quellen erhalten wird.

Die Menge des zum Rübenbau erforderlichen Düngers ist nicht wohl direct auszumitteln, weil dabei die Qualität des Bodens, je nachdem er den Humus leichter oder schwerer an die Atmosphäre abgibt, sehr in Anschlag zu bringen ist; auch haben die Vor- und Nachfrüchte der Rüben einen großen Antheil an dem Düngerverbrauch. Erfahrung und Bekanntschaft mit dem zu bestellenden Boden müssen daher hier den Landwirth leiten. Im Allgemeinen kann man indeß alle drei Jahre eine gute Düngung, worunter 20 Fuhren von 15 Centnern auf ein Joch verstanden werden, rechnen. Kreibich rechnet für ein Joch 36 Fuhren zu 10 Centner, wovon er die Hälfte für die Ernährung der Rüben in Anschlag bringt. In Homburg, nächst Mühlhausen, rechnet man für die Hectare (von 1,74 Joch) 12 Fuhren, wovon man ebenfalls die Hälfte für den Wachsthum der Rüben in Anschlag bringt. Baron Crud in Genf rechnet dagegen für einen Ber-

liner Morgen (4/9 Joch) die ungeheure Menge von 384½ metrischen Centnern.

Wollte man die Quantität des Düngers berechnen, den wahrscheinlicher Weise die Runkelrüben einem Acker entziehen, so gibt uns dazu Burgers Lehrbuch der Landwirthschaft, B. II., die nöthige Anleitung. Nach den dort aufgestellten Regeln soll man für Wurzelgewächse, je nachdem sie lange oder kurze Zeit im Boden verweilen, die Hälfte bis 2 Drittheile ihres trockenen Gewichtes für den Düngerverbrauch rechnen, und für Runkelrüben wird namentlich 2 Drittheile angegeben. Im Durchschnitte darf man nun höchstens einen Ertrag von 300 Centnern für ein Joch rechnen, und da die Rüben 86 Procent Wasser enthalten, so entfallen für jene Menge Rüben 42 Centner trockne Substanz, wovon dem Boden ⅔ oder 28 Centner entzogen werden und durch Dünger zu ersetzen sind. Da nun der Stalldünger die Hälfte seines Gewichtes Wasser enthält, so hat man 56 Centner, oder ungefähr vier Fuhren Dünger für die Ernährung der Rüben pr. Joch zu rechnen.

Will man diese Regeln zur Prüfung eines Turnus, den man eingeführt hat, anwenden, so mögen folgende Beispiele dazu Anleitung geben.

Der oben empfohlene Turnus bestand in 1.) Winterfrucht, 2.) Runkelrüben, 3.) Sommerfrucht, 4.) Klee. Nun nehme man an, es würde für die erste Weizen, für die dritte Gerste gebaut, und rechne bei den Getreidearten das ganze Gewicht an Körnern und Stroh, und bei dem Klee die Hälfte desselben für den Düngerverbrauch, so erhält man folgende Resultate:

Weizen 17 Metzen à 85 Pfund	1445	Pfund
Stroh	3000	»
		4445
Runkelrüben 300 Centner à 14 Procent trockner Substanz, und davon $^2/_3$ für den Düngverbrauch		2800
Gerste 20 Metzen à 66 Pfund	1320	»
Stroh	2000	»
		3320
Kleeheu 100 Ct., die Hälfte davon für Dünger		5000
		15565

Es müssen also 156 Centner Humus durch 312 Centner Dünger binnen vier Jahren ersetzt, und daher wenigstens in dieser Zeit 20 Fuhren auf den Acker geführt werden.

Eine ähnliche Rechnung zeigt, daß bei dem auf der Herrschaft Staatz eingeführten Turnus binnen 10 Jahren 720 Centner Dünger auf das Joch Acker gefühtt werden müssen; denn

30 Centner Mengfutter, wovon die Hälfte zu rechnen ist, geben	1500	Pfund
Weizen, Körner und Stroh, wie oben	4445	»
Erbsen 14 Metzen à 95 Pfund und 30 Centner Stroh, von dem $^2/_3$ in Rechnung kommen	3330	»
Roggen 17 Metzen à 80 Pfund und 35 Ct. Stroh	4860	»
Runkelrüben	2804	»
Gerste	3320	»
Klee	5000	»
Weizen	4445	»
Runkelrüben	2800	»
Hafer 30 Metzen à 50 Pfund, 20 Ct. Stroh	3500	»
	36000	»

Demnach muß das Joch binnen 10 Jahren 720 Centner Dünger erhalten, und man findet bei Vergleich des Düngerbedarfes in den einzelnen Jahren, daß es räthlich ist, die

Hälfte dieser Menge zu Mengfutter, die beiden andern Viertel aber vor dem Roggen und vor oder nach der Gerste zuzuführen, damit der Acker nie ganz ausgesogen werde.

3. Ackerung.

Unter Ackerung verstehen wir die Umwendung und Verkleinerung der Oberfläche des anzubauenden Bodens, welche im Kleinen mit Spaten und Rechen, im Großen mit dem Pfluge, Hacken, Exstirpator und der Egge geschieht.

Da die Länge der Runkelrüben die eines Schuhes übersteigt, so sollte der Boden wenigstens bis auf diese Tiefe gelockert werden. Da diese Tiefe aber mit dem Pfluge nur mit großer Kraftanstrengung zu erreichen ist, so wird sich nicht leicht jemand zu einer so tiefen Bearbeitung bei einer großen Ausdehnung von Feldern bequemen, besonders da man bald bemerkt, daß die Wurzel, sobald sie einmal die gehörige Stärke erlangt hat, leicht in den Boden dringt. Indessen ist es von der größten Wichtigkeit, dieses Pflügen so tief als möglich vorzunehmen, und bezahlt sich reichlich durch bessere Ernten und verminderte Arbeit während des Sommers. Daher ist hier ganz besonders die von v. Wittmann so oft empfohlene sogenannte Doppelpflügung zu empfehlen, die darin besteht, daß man die zu verrichtende Arbeit dadurch theilt, daß man dem ersten Pfluge unmittelbar einen zweiten folgen läßt, der aus der eben gemachten Furche eine zweite Erdschichte heraushebt, und sie über die erste Scholle wirft. Hat man diese Bearbeitung bei dem Stoppelreißen vorgenommen, so genügen später einfache Pflügungen, oder nur oberflächliche Lockerungen, bei denen zugleich das aufgekeimte Unkraut zerstört wird, und zu denen der Exstirpator oder der Hackenpflug hinreicht.

Im nördlichen Frankreich wird meistens dreimal, oft auch nur zweimal für die Runkelrüben mit belgischen Pflügen

geackert. Eben so empfehlen unsere Schriftsteller bald drei Pflügungen, bald erklären sie zwei für hinreichend. Die Ersparung einer Bearbeitung ist aber gegen die durch dieselbe bewirkte sicherere und reichlichere Ernte nicht in Anschlag zu bringen.

Was die Zeit für die Pflügung betrifft, so soll die erste, wenn dieselbe dreimal Statt hat, gleich nach abgeernteter Winterfrucht, die zweite aber so spät, als es der eintretende Winter zuläßt, vorgenommen werden, damit die dann eintretenden Nachtfröste die entblößten Wurzeln der perennirenden Unkräuter zerstören. Bei einer zweimaligen Pflügung unternimmt man die erste, je nachdem es die Arbeitskräfte erlauben, vor oder nach der Bestellung der Winterfrucht. Die letzte Ackerung wird im ersten Frühjahre, sobald der Acker nur gehörig abgetrocknet ist, vorgenommen, und darauf der Acker sehr sorgfältig geegget und zuletzt gewalzt, worauf er zur Einsaat geschickt ist.

Das bisher Gesagte gilt für Aecker, auf die man den Runkelrübensamen aussäen oder stupfen will. Im Falle man die jungen Pflanzen auf den vorbereiteten Acker aussetzen will, wird dieser im Spätherbste und dann im Frühjahre nach der Sommerbestellung gepflügt, darauf die dritte Pflügung bei dem Versetzen selbst auf die später zu beschreibende Art vorgenommen. Bei dem Pflügen ist es gut, den Acker so eben wie möglich zu erhalten, und daher sind im nördlichen Frankreich dazu Pflüge mit beweglichem Streichbrete im Gebrauch.

Nach meiner Ueberzeugung sind größtentheils dem Umstande, daß die Rübenfelder nicht tief und oft genug bearbeitet werden, die schlechten Erträge zuzuschreiben, welche an einigen Orten die Runkelrüben gaben, und daher ist dieser Gegenstand nicht warm genug zu empfehlen.

Viertes Kapitel.

Von der Aussaat.

Die Aussaat wird entweder durch breitwürfiges Aussäen auf den Acker, oder durch Ausstecken des Samens in gleichen Abständen, oder endlich so vorgenommen, daß man auf einem kleinern Felde die Saat für eine größere Fläche vornimmt, und die jungen Pflanzen versetzt.

Die Zeit der Aussaat fällt in das erste Frühjahr. Zwar hat man hin und wieder vorgeschlagen, sie im Herbste vorzunehmen, weil man bemerkt hat, daß Rübenpflanzen, die aus ausgefallenem Samen im Herbste aufgegangen waren, gut überwinterten, und weil dadurch die Arbeit, die sich im Frühjahre häuft, zum Theil im Herbste vorgenommen werden könnte, auch die Pflanze durch die Winterfeuchtigkeit sehr gewinnen würde; allein man würde bei harten, wenig Schnee führenden Wintern bedeutende Verluste durch den Frost erleiden, und daher müssen erst wiederholte glückliche Versuche die Brauchbarkeit dieser Bestellungsart erweisen, ehe sie empfohlen werden kann. Im Frühjahre kann die Aussaat fast nicht früh genug geschehen; sie fällt daher zwischen Ende März und Ende April, und soll sich nur im Nothfalle weiter hinaus ziehen, damit früh genug eine zweite Aussaat Statt finden kann, wenn die erste nicht aufgeht.

Man kommt dem Keimen der in dem spreuartigen Kelche verwachsenen Samen durch Befeuchten und Durchweichen mit Wasser zu Hülfe; vorher aber müssen die ungleich großen Samenknäuel dadurch auf gleiche Größe sortirt werden, daß man sie durch Spansiebe siebt, weil dadurch das Durchweichen gleichförmiger Statt hat und die Saat erleichtert wird. Alsdann besprengt man dieselben mit so viel Wasser, daß die Hand naß wird, wenn man eine Handvoll zusammendrückt, und bringt sie in 6 Zoll hohe Haufen, wo sie so lange liegen

bleiben, bis sie warm werden, worauf man unverzüglich zur Aussaat schreitet, weil ein Trockenwerden der Samen ihre Keimfähigkeit zerstören könnte. Blanquet wendet zu diesem Einweichen klares Kalkwasser an, und läßt die Samen 24 bis 30 Stunden darin liegen, ohne sie nachher warm werden zu lassen; Dubrunfaut empfiehlt dazu Chlorkalk. Auf 100 Pfund Samen nimmt er 200 Pfund (2 Eimer) Wasser, in das er 4 bis 5 Pfund Chlorkalk gerührt, und dann von dem Bodensatze klar abgegossen hat, worin er ihn 24 bis 30 Stunden liegen läßt.

Zum Säen selbst wählet man warme, heitere Tage aus, in denen man hoffen kann, eine größere Strecke zu bestellen, ohne durch Regengüsse gestört zu werden. Besonders vermeidet man solche Tage, welche man als Vorbothen anhaltender kalter und trockner Witterung erkennt, weil bei solchem Wetter die Samen nicht aufgehen, und ein Raub der Mäuse u. s. w. werden *), oder die Pflanzen, nachdem sie aufgegangen, im Wachsthume zurückbleiben und kränkeln.

Die einfachste, aber auch unzweckmäßigste Bestellungsmethode ist die breitwürfige Aussaat; denn erstens wird dabei viel Same unnütz verschwendet, zweitens läßt sich der Same nicht gleichförmig unter die Erde bringen, und drittens wird die später nothwendige Reinigung durch Jäten und Hacken so beschwerlich, daß alle diese Nachtheile die im Anfange verminderte Arbeit weit überwiegen. Wollte jedoch jemand dennoch diese Methode wählen, so wird die Aussaat auf den frisch gepflügten Acker vorgenommen, und der Same dann mit einer Egge oder mit der Saatharke untergebracht, wobei man für ein Joch 8 bis 9 Wiener Pfunde Samen rechnet.

*) Crespel vermeidet in Arras für die Aussaat Tage, an denen Nordwind bei bedecktem Himmel weht, weil dieser in seiner Gegend ein sicherer Verkündiger kalter, trockner Witterung ist.

Die zweite, jetzt fast durchgehends angewandte Methode ist das Stupfen des Samens in Reihen. Sie gewährt den Vortheil, daß derselbe dabei auf die gehörige Tiefe, die auf zwei Zoll gehen darf, und wenigstens anderthalb Zoll betragen muß, gelegt werden kann, daß man leicht übersehen kann, ob der Same gleichförmig und in hinreichender Menge aufgeht, und daß die Reinigung des Ackers von Unkraut leicht durch die Pferdehacke verrichtet werden kann. Je nach der Fruchtbarkeit des Ackers sollen diese Reihen von 16 bis 24 Zoll von einander entfernt seyn, im Durchschnitte kann man 18 bis 20 Zoll annehmen, eine Entfernung, bei welcher das Pferd noch leicht durch dieselben geht, ohne die Pflanzen zu beschädigen. Bei guten Aeckern rechnet man für jede Pflanze einen Quadratschuh Raum, und daher sollte für jene Entfernung der Reihen in denselben bei jeden 8 Zollen ein Samenkorn kommen; da aber viele Samen nicht aufgehen, so legt man von vier zu vier Zoll ein Samenkorn, und nimmt später die überflüßigen Pflanzen weg.

Um diese Arbeit zu verrichten, bedient man sich im nördlichen Frankreich mit sehr gutem Erfolg des bekannten Bohnenpflanzers, eines aus vier Holzstücken bestehenden Instrumentes, Fig. I., von dem das oberste a zu einem Griff zugeschnitten ist, und welches durch die Stützen b b mit dem 3 Zoll breiten und eben so dicken Sockel c, der aus hartem Holze verfertigt, verbunden ist. In diesem Sockel c sind nun sechs, einen Zoll dicke Zapfen dergestalt eingezapft, daß sie 2 Zoll hervorragen, von den beiden Enden des Sockels aber 3 Zoll, unter einander aber 4 Zoll abstehen. Einen Zoll von jedem Ende, also 2 Zoll von den beiden äußersten Zapfen, ist außerdem noch eine, einen Zoll hervorragende, drei Linien dicke, eiserne Spitze angebracht *).

*) Diese Spitzen sind nur eine unnöthige Zugabe, da der Pflanzer selbst eine hinreichend deutliche Spur hinterläßt.

Nachdem nun der Acker gehörig geegget und gewalzt iſt, werden auf die gewöhnliche Art mit dem Lineator Linien in der oben angezeigten Entfernung gezogen. Darauf ſetzt ein Mann den Pflanzer auf die äußerſte Linie, und macht, indem er mit dem Fuße drückt, ſechs Löcher, ſchreitet dann rückwärts zur zweiten Linie und verfährt eben ſo. In die Spur, welche die eiſerne Spitze zurückgelaſſen hat, ſetzt dann der zweite die Spitze ſeines Pflanzers ein, macht abermals ſechs Löcher, und auf ſolche Art wird der ganze Acker bezeichnet. Unmittelbar hinter jedem Pflanzer gehen zwei Kinder, die in jedes Loch ein Samenkorn werfen, und hinter dieſen ein drittes, das die Löcher mit dem oben genannten Gemenge von Beinſchwarz, Kalk und Aſche füllt. Zwei Männer und fünf Kinder ſind zwar hinreichend, ein Joch auf dieſe Art zu beſtupfen, jedoch muß man im Anfange die Hälfte mehr rechnen, weil ihnen noch die erforderliche Uebung fehlt. Man muß ferner eine ſolche Menge von Arbeitern anſtellen, daß in einem Tage eine einmal in Arbeit genommene Ackerfläche beſtupft wird, damit die Samen möglichſt gleichförmig aufgehen. Nachdem die Beſtellung vollendet iſt, wird der ganze Acker noch einmal ſorgfältig überwälzt. Auf ein Joch rechnet man 4 bis 5 Pfund Samen.

Eine andere ſehr gute Methode des Stupfens beſteht darin, daß je zwei und zwei Furchen zuſammen gepflügt und unmittelbar darauf durch Kinder, welche hinter dem Pfluge gehen, auf den Kamm der Furchen die Samen in gehöriger Entfernung eingedrückt werden.

Dieſe Methoden gewähren den Vortheil, daß ſie den wenigſten Samen erfordern, daß derſelbe ſehr gleichförmig gelegt wird, und daß dazu die einfachſten Vorrichtungen und weniger Arbeit erfordert wird, als man bei allen andern Methoden des Stupfens bedarf. Allein ſie erfordert dennoch viel Menſchen und Zeit, welches um ſo mehr in Betracht zu zie-

hen ist, da oft ungünstige Witterung die Arbeit unterbricht, und es sich dann darum handelt, so viel als möglich in kurzer Zeit anzusäen. Daher hat man schon lange daran gedacht, Säemaschinen anzuwenden.

Die bisher in Anwendung gekommenen Säemaschinen sind zweierlei Art. Die älteste, von Duket erfundene, besteht in einem, in trichterförmige Fächer eingetheilten Kasten, dessen Boden aus einer, sich um ihre Achse drehenden Walze besteht, welche löffelartige Vertiefungen hat, in welche die Samen fallen, und durch die Drehung der Walze in Trichter geworfen werden, an deren Verlängerung sich an der Vorderseite ein zahnförmiges Eisen befindet, welches eine Furche für den aufzunehmenden Samen macht. Diese Anfangs unvollständige Erfindung ist später von Cook, Ugazi, Fellenberg u. A. mannigfaltig modificirt worden. Eine dieser Modificationen besteht darin, daß man die Walze von Borsten gemacht hat, welche die Samen in den Trichter führen *). Eine sehr zweckmäßige Vereinfachung dieser Maschine verdanken wir Burger, deren Abbildung und Beschreibung sich unter der Benennung Maisstupfer in dessen Werke über den Mais befindet. Man hat dieser Maschine für den Runkelrübenbau den Vorwurf gemacht, daß sie die rauhen Samenknäuel nicht gut aufnimmt und fallen läßt; allein man kann diesem leicht dadurch abhelfen, daß man der Vorderwand der Vertiefung, eine Neigung von etwa 20, der Hinterwand aber von 60 Grad gibt. S. Fig. II. Eine andere sehr complicirte Modification dieser Maschine findet sich unter dem Namen der Hill'schen, S. 55, in Dubrunfauts Werk über den Runkelrübenzucker **).

*) Hierauf gründet sich die von Barreau in Paris erdachte Handsäemaschine, auf die der Erfinder ein Patent hat, und einen sehr guten Effect hervorbringt.

**) Zu dieser Art gehört auch die für unsern Zweck modificirte Ma-

Das Wesentliche der zweiten Art, oder der schottischen Säemaschine, deren erster Erfinder Williamson seyn soll, besteht in einer linsen- oder tonnenförmigen Kapsel von Weißblech, welche auf ihrem größten Umfange in gleich weiten Abständen Oeffnungen hat, welche die Samen in Trichter, und durch diese in die frisch gezogenen Furchen führen. Crespel hat dieser Maschine einige Vervollkommnungen gegeben, weßhalb sie im nördlichen Frankreich, wo sie zur Aussaat aller Früchte angewendet wird, unter dem Namen der Crespel'schen bekannt ist. Die Fig. III und IV stellt dieselbe dar.

Sie besteht aus einer Reihe von Kapseln a, a, a, a, a, die auf der eisernen, auf den senkrechten Stützen b ruhenden Achse c aufgesteckt sind. Diese Kapseln haben an ihrem größten Umfange einen breiten Rand, der in 32 gleiche Theile getheilt ist. In jedem dieser Theilungspuncte befindet sich eine Oeffnung, wovon acht bestimmt sind, Bohnen und Mais zu säen, die acht folgenden, drei Linien weiten, für Runkelrüben, die acht folgenden, länglichen, für Getreide, und die letzten, kleinen, runden, für kleine Samen (z. B. Rübssamen) dienen. Es versteht sich, daß jede acht gleich großen Oeffnungen um 45° von einander abstehen, und die Anordnung der andern in jeder Abtheilung dieselbe ist. Ueber diesen Rand wird mittelst einer Schraube ein verschiebbarer Ring p befestigt, der acht Oeffnungen hat, und deßhalb alle Löcher der Kapsel, die für die zu säende Frucht bestimmten ausgenommen, schließt. Bei i hat jede Kapsel eine Thür, durch die der Same eingefüllt wird. An die Achse wird eine Laufscheibe e angesteckt, welche mittelst einer Kette mit der am Rade befestigten Scheibe f in Verbindung steht. Durch die

---

schine des Herrn Mechanikus Burg, in dessen Werkstätte, an der Favoritenlinie in Wien, dieselbe in Augenschein zu nehmen ist.

Vergrößerung und Verkleinerung der Scheibe e erhält die Achse eine kleinere oder größere Geschwindigkeit. Unter jeder Kapsel steckt in der hölzernen Röhre g ein blecherner Trichter h. An g befindet sich der eiserne Zahn k, welcher durch Verschiebung der Röhre höher oder tiefer gestellt werden kann. Hinter dieser ersten befindet sich eine zweite Reihe von mit 8½ Zoll weiten Löchern versehenen Kapseln, die durch die Laufscheiben l und m, und einer Kette mit der ersten Reihe in Verbindung steht, und ähnliche Trichter und Röhren hat. Statt des Zahnes sind aber an der Hinterseite zwei schräg gestellte Streichbreter q angebracht. Am Hintertheile des Gestelles befindet sich die eiserne Achse o, an die drei Zoll breite, mit Eisen stark beschlagene Räder gesteckt werden können. Die Mitte jeder Kapsel steht neun Zoll*) von der andern ab, und eben so groß ist der Abstand der beiden äußersten von den Rädern.

Beim Säen der Runkelrüben werden die mittlere und die beiden äußersten Kapseln zu zwei Drittheilen mit eingeweichtem Samen gefüllt, und die Löcher des Ringes auf die entsprechenden Oeffnungen der Kapsel geschoben, jeder Zahn so tief gestellt, daß er eine zwei Zoll tiefe Furche zieht, die drei den vordern entsprechenden hintern Kapseln mit dem Gemenge der Rückstände gefüllt, und hierauf die Maschine durch ein Pferd über den Acker geführt. Durch die Drehung der Räder werden die Kapseln ebenfalls, und da die Scheibe e in diesem Falle sich zu f, wie 1 zu 2 verhält, in doppelter Geschwindigkeit gedreht, und bei jeder Umdrehung etwa zwei Körner aus jedem Loche, oder in allem 32 geworfen. Da nun der Durchmesser der Räder 30 Zoll, deren Peripherie also 94 Zoll beträgt, so kommen ungefähr auf den Schuh vier Körner, wodurch die Saat hinreichend dick wird, wenn

*) Bei Crespel, der in 16 Zoll entfernten Reihen säet, 8 Zoll.

auch nur die Hälfte der Körner aufgehen ſollte. Ueber den Samen ſchütten die hintern Kapſeln den Dungſtaub, und nachdem die Streichbreter die Furchen geſchloſſen haben, drücken die Räder o die Bedeckung feſt, wodurch der dreifache Vortheil entſteht, daß die Furchen weniger leicht austrocknen, daß der Regen ſich in den Vertiefungen ſammelt, und daß durch dieſe Streifen der Ort angezeigt bleibt, wo man das Aufgehen der jungen Pflanzen zu erwarten hat. Dadurch, daß man die Maſchine auf den hintern Rädern wendet, und dann in der Spur des einen Rades zurückkehrt, erhält man drei neue Reihen in derſelben Entfernung der erſten.

Dieſe Maſchine ſäet bei nicht viel mehr Kraftaufwand als der Lineator erfordert, in einem Tage 10 Arpens oder $4^2/_7$ Joch, jedoch erfordert ſie von Quecken ſehr gereinigte Aecker, und einige Uebung bei der Führung. Sie verſchwendet außerdem etwas Samen, allein dieſer Verluſt iſt zu verſchmerzen, weil man ſicher iſt, daß der Acker hinreichend Pflanzen erhält, und die dichte Saat weniger Unkraut aufkommen läßt. Wo man indeß mit dem Samen ſparen muß, oder ſehr unreine oder ungleiche Aecker hat, muß man die Arbeit mit Menſchenhänden auf die vorhin angegebene Art verrichten.

Nach vollendeter Saat beobachtet man die Aecker fleißig, ob die jungen Pflänzchen aufgehen. Bei feuchter, warmer Witterung geſchieht dieſes ſchon nach acht Tagen. Oft, und ſelbſt meiſtens muß man aber viel länger warten; wenn aber nach vier Wochen der Acker gar keine, oder nur ſehr wenig Pflanzen trägt, ſo muß man ihn abermals umackern und mit Rüben beſtellen. Eine ſolche verſpätete Saat iſt zwar nicht ſo einträglich als die früh unternommenen, allein doch vortheilhaft genug, um die Koſten zu decken, während man bei der Cultur der wenigen Pflänzchen, die bei der erſten Saat aufgegangen, offenbaren Schaden haben würde. Daher werden im nördlichen Frankreich in ſolchen Fällen noch bis Anfangs

Juni solche Spätsaaten vorgenommen, und erst dann, wenn auch diese Saat nicht glücken sollte, zum Anbau anderer Gewächse geschritten.

Das Verfahren, die Samen gleich an den Ort zu stupfen, wo die Runkelrübe bleiben soll, wurde schon von Achard als das zweckmäßigste empfohlen, und wird jetzt überall, wo diese Cultur im Großen betrieben wird, befolgt. Auf der Herrschaft Staatz wurde sie seit vielen Jahren mit gutem Erfolge betrieben, und als im verflossenen Sommer (1832) ein Gegenversuch, die Pflanzen zu versetzen, gemacht wurde, blieb der Erfolg derselben weit hinter dem des bisher befolgten Verfahrens zurück. Demungeachtet gibt es noch viele eifrige Vertheidiger der Methode des Verpflanzens, an deren Spitze Dombasle steht, bei welcher auf eigenen Samenbeeten Pflanzen erzogen, und diese dann auf die Rübenäcker ausgesetzt werden.

Als Empfehlungsgründe dieses Verfahrens führt man an, daß man auf die Ackerung der Samenfelder viel mehr Sorgfalt verwenden kann, als auf die ganze Ackerfläche, und deßhalb die jungen Pflanzen leichter aufgehen, daß diese vermehrte Sorgfalt sich auch auf die Reinigung der zarten Pflanzen vom Unkraut erstrecken kann, weil dieselben auf einen viel kleinern Raum zusammengedrängt sind, daß aus diesem Grunde die Kosten für das Jäten bedeutend verringert werden, und endlich, daß die Felder bis zur Zeit des Verpflanzens viel sorgfältiger bearbeitet werden können.

Dagegen läßt sich erwidern, daß die Arbeit des Verpflanzens ebenfalls einen sehr bedeutenden Kostenaufwand verursacht, daß die versetzten Pflanzen bei großer Trockniß nicht leicht aufkommen, wenn sie nicht begossen werden, welches ebenfalls sehr kostspielig, und bei einem größern Anbau ganz unmöglich ist; endlich, daß die versetzten Rüben fast durchaus gabelförmig werden, weil während dem Versetzen die Spitze der jungen Pflanze entweder verdorrt, oder abbricht, und

diese dann zwei oder mehrere Spitzen treibt, die bei der Aufbewahrung und Verarbeitung, Verluste und Unbequemlichkeiten herbeiführen.

Es gibt indeß einen Fall, in dem das Verpflanzen den Vorzug verdient, ja fast nothwendig wird; wenn man nämlich sehr verwilderte Felder hat. Alsdann bedeckt das üppig hervorkommende Unkraut die ganze Fläche des bestupften Ackers dermaßen, daß an gar kein Jäten zu denken ist, und die jungen Pflänzchen werden gleich im Keime erstickt. Diesem kann man nur dadurch abhelfen, daß man diese Aecker sehr sorgfältig reinigt, und dann die schon beträchtlich großen Pflanzen auf den Acker verpflanzt, wobei man folgendermaßen verfahrt:

Man scheidet ungefähr den siebenten Theil der für den Rübenbau bestimmten Aecker aus, und bestupft sie, nachdem sie im Herbst und Frühjahr sehr sorgfältig bearbeitet worden, nach einer der oben beschriebenen Methoden, nur hält man die Reihen neun Zoll von einander entfernt, und legt die Körner so dicht, daß man auf ein Joch 25 bis 30 Pfund Samen bringt. Nachdem die jungen Pflanzen vier Blätter bekommen haben, wird der Acker sorgfältig mit der Hand gejätet, und aus den Reihen so viel Pflanzen gezogen, daß sie anderthalb Zoll von einander entfernt stehen. Diese Arbeit wird nach vierzehn Tagen wiederholt, wobei man sich dieses Mal schon der Hacke bedienen kann.

Die Setzlinge müssen nothwendig eine hinreichende Größe erreicht haben, weil die schwachen zu leicht verwelken, daher wartet man, bis sie die Dicke eines kleinen Fingers erreicht haben. Wenn man die Aussaat in den letzten Tagen des März vorgenommen hat, so werden die Pflanzen in der letzten Hälfte des Mai diese Größe erhalten haben, und da in unserem Klima in dieser Zeit häufig Regengüsse eintreten, so fällt im Juni die beste Zeit des Versetzens, wel-

ches man bis zum Eintritte dieser Regenzeit zu vollenden suchen muß.

Zu diesem Versetzen empfiehlt Dombasle das gewöhnliche, von unsern Gärtnern angewendete Setzholz. Außerdem aber, daß die Anwendung desselben viel Zeit raubt, bringt sie noch den Nachtheil, daß jenes Instrument bei seinem Eindringen ein Loch mit festen Wänden macht, die durch die größte Sorgfalt schwer zu zerstören sind, daher thut man besser, die jungen Pflanzen auf folgende Art einzuackern:

Die dazu bestimmten Felder werden im April sehr sorgfältig und tief gepflügt, und in der Mitte des Mai eben so sorgfältig geegget. Sobald die Pflanzen zum Versetzen tauglich sind, wird die Hälfte der Reihen aus den Pflanzenbeeten so herausgenommen, daß die stehenbleibenden Reihen um 18 Zoll von einander entfernt sind, aus letztern aber werden ebenfalls so viel ausgenommen, daß darin nur jede 8 Zoll eine Pflanze stehen bleibt, wobei man jede Verletzung zu vermeiden sucht. Man bedient sich dazu eines langen, scharfen Spates von 6 Zoll Breite. Die Pflanzen werden dann in Jauche getaucht, in der Lehm zu einem dünnen Brei gerührt ist, worauf man die Blätter 3 Zoll über dem Kopfe der Wurzel abschneidet, und aufrecht in Kübel (Büttel in österreichischer Mundart) stellt, in denen sie auf das Feld gebracht werden. Dieser von Achard empfohlene Lehmbrei dient, die feinen Saugwurzeln vor dem Austrocknen zu schützen, was sonst in sehr kurzer Zeit geschieht, worauf das Anwachsen der Pflanzen fast ganz unmöglich wird.

Das Beschneiden des Krautes, das von unsern Gärtnern, durch langjährige Erfahrung geleitet, bei allen Setzlingen vorgenommen wird, ist häufig von Theoretikern getadelt worden, indem sie von dem Grundsatz ausgehen, daß dadurch der Pflanze Organe entzogen werden, die so gut wie die Wurzel die Ernährung befördern. Man bedenkt aber nicht, daß

bei der beſchriebenen Höhe, das ganze ſogenannte Herz oder der jüngſte Blatttrieb bleibt, und man nur die ältern Blätter, deren auffaugende Organe ſchon unthätig geworden, wegnimmt. Dieſe ältern Blätter vergrößern aber nur die Oberfläche der Pflanzen, und daher die Verdunſtung, die unterdrückt werden muß, weil bei dem Verſetzen ein Theil der Saugwurzeln oder Organe, durch die Feuchtigkeit aufgenommen wird, zerſtört worden ſind.

Nachdem die Setzlinge auf dem Felde angekommen ſind, werfen zwei hinter einander gehende Pflüger eine tiefe Furche auf, und ein Menſch legt auf die lockere Erde von acht zu acht Zoll dergeſtalt eine Pflanze, daß der Kranz über derſelben hervorragt, und drückt ſie an. Nachdem dieſes auf der andern Seite des Feldes ebenfalls geſchehen iſt, kehren die Pflüger zurück, und der erſte wirft, indem er eine neue Furche zieht, die Erde über die Pflanzen, der zweite zieht eine dritte einfache Furche. Zu gleicher Zeit bedecken zwei Menſchen mittelſt Hacken die Wurzeln vollkommen mit Erde und drücken dieſe feſt an dieſelben an. Hierauf wird abermals eine Doppelfurche gezogen, in welche Pflanzen geſetzt werden, der wieder zwei einfache Furchen folgen. Zwei Pflüge und drei oder vier Menſchen können auf dieſe Art täglich anderthalb Joch mit Rüben bepflanzen.

Fünftes Kapitel.

Von der während des Sommers nöthigen Bearbeitung.

Gleichzeitig mit den Runkelrüben wachſen alle Arten von Unkraut in die Höhe, deren Samen oder Wurzeln ſich im Acker befinden. Da dieſe Pflanzen in der Regel in viel größerer Menge als die Rüben vorhanden ſind, auch einen viel

schnelleren Wachsthum als diese haben, so würden sie bald die jungen Rübenpflänzchen überwachsen, ihnen alle Nahrung entziehen, und den wohlthätigen Einfluß des Lichts und der Luft verhindern, der Acker selbst aber würde sehr ausgesogen werden, und daher auch für die folgenden Ernten an Productionskraft verlieren, während man gerade das Gegentheil durch die Cultur einer sogenannten Brachfrucht bezwecken will. Außerdem sind, wie schon erwähnt, in den Samenknäueln mehrere Körner enthalten, die, wenn sie sämmtlich aufgehen, eben so viele Pflanzen an einer und derselben Stelle hervorbringen. In diesem Falle stört aber die eine den Wachsthum der andern, wachsen später zusammen, und erhalten eine gabelförmige Gestalt, die bei der Aufbewahrung und der Verarbeitung gleich unbequem zu behandeln ist. Es müssen daher alle diese Hindernisse durch Jäten, oder viel geschwinder durch Behacken weggeschafft werden, und es leuchtet hervor, daß diese Arbeit so früh wie möglich geschehen muß, um reiche Ernten zu erhalten. Hier findet gewöhnlich deßhalb eine Verzögerung Statt, weil man die Pflanzenreihen nicht früh genug, wegen der Zartheit der Pflänzchen, erkennen kann, und es ergibt sich daraus die Nützlichkeit, die Reihen so dick als möglich anzusäen, und sie wie bei der Cresspel'schen Maschine zu bezeichnen. Man kann das Erkennen der Reihen noch dadurch erleichtern, daß man in sie, und auch in gleichen Abständen zwischen ihnen, andere, schnell wachsende Pflanzen, die leicht in ihrer Jugend zu erkennen sind, als Hirse, Mais und andere einsäet, und diese dann mit dem Unkraut wegnimmt.

Das Behacken muß bei schöner Witterung, wenn Aussicht vorhanden ist, daß einige Tage kein starker Regen einfällt, vorgenommen werden, und wo möglich, wenn der Acker nach Regen so weit abgetrocknet ist, daß dadurch keine, sich durch Zusammentrocknen verhärtenden Schollen entstehen, und

die Arbeiter nicht in den Acker einsinken. Häufen sich in dieser Zeit, in welcher die Rübe behackt werden sollte, die Regengüsse, so wächst das Unkraut so schnell, daß die ganze Ernte dadurch in Gefahr kommt, vorzüglich wenn dieses Hederich und Ackersenf ist. Daher muß man jeden günstigen Augenblick benutzen und diese Feinde durch Jäten mit der Hand entfernen, wenn das Behacken wegen nasser Witterung unmöglich wird.

Das erste Behacken geschieht sehr oberflächlich, kaum einen Zoll tief, weil die jungen Pflänzchen sonst leicht herausgehoben werden und dann vertrocknen würden. Hiebei nimmt man so viel Rübenpflanzen weg, daß nur höchstens 9 bis 10 auf einer Klafter stehen bleiben, und an solchen Orten, wo mehr als eine aufgegangen sind, werden die schwächern zerstört. Für die Entfernung der ersten dient die Hacke, für die der Doppelpflanzen aber ein Messer, mit dem man den Kopf derselben so weit abschneidet, daß die Wurzel derselben verwelkt, so daß alle bis auf eine zerstört werden, ohne Gefahr zu laufen, die stehen bleibende durch Ausziehen der überflüßigen zu lockern.

Bei dem Behacken stellen sich die Arbeiter in eine Reihe, und jeder Arbeiter nimmt zwei Reihen vor, wobei sie rückwärts in den Reihen fortgehen. Zwölf bis fünfzehn Weiber oder Halberwachsene können täglich ein Joch reinigen.

Wenn man die Samen sorgfältig in Reihen gestupft hat, so läßt sich diese Arbeit mit der Pferdehacke sehr abkürzen; dieselbe muß dann ein Eisen haben, das so schmal ist, daß es die Rüben nicht beschädigt, aber doch breit genug, um die Arbeit hinreichend zu befördern. Crespel hält die Reihen 16 Zoll von einander entfernt, und wendet ein Eisen von 6 Zoll Breite an. Hat man daher 18 Zoll weite Reihen, so muß man dieses Eisen 8 Zoll breit machen. Da die Rüben nicht angehäuft werden sollen, so muß es vollkommen flach seyn, und daher mehr der Schaufel gleichen, mit der die Gärtner

das Unkraut vertilgen. Creſpel hat ihm die Geſtalt eines gleichſeitigen Dreieckes, Fig. V. a, gegeben, in Dubrünfaut's Zeitſchrift *) hat es die Form eines Rechteckes b. Die Natur des Ackers muß über die jedesmal zu wählende Form entſcheiden; und daher wurde nach mehreren Verſuchen in Staatz in zähem Boden die bezeichnete Form c als die zweckmäßigſte gefunden. Mit dieſem Inſtrument, das leicht durch ein Pferd gezogen werden kann, können täglich 2½ Joch bearbeitet werden, und vier Weiber können die Arbeit innerhalb der Reihen vollenden.

Mit dieſem Inſtrumente hinter dem Scharreiſen einen Rechen zu verbinden, der das aufgeſcharrte Unkraut zuſammenrafft und fortzieht, wie Dubrunfaut am angeführten Orte empfiehlt, iſt deßhalb unzweckmäßig, weil dadurch ſein Gang gehindert wird, und die Rübenpflänzchen leicht beſchädigt werden. Man muß im Gegentheile den Schaft des Eiſens ſchmal genug machen, daß das Unkraut zu beiden Seiten in einer dünnen Lage liegen bleibe.

Nach zwei oder drei Wochen bemerkt man, daß abermals viel Unkraut hervorgewachſen iſt, das nun größtentheils aus ſtärkern Pflanzen, Wegerich, Diſteln und Ackerwindling u. ſ. w. beſteht. Die Rübenpflanzen ſind zugleich größer geworden, und daher muß nun ſchon eine tiefere Behackung bis auf 2 oder 3 Zoll eintreten, wobei man noch die zu dicht ſtehenden Rübenpflanzen wegnimmt. Hiezu genügen ſchon 10 Weiber für ein Joch.

Wenn im Laufe des Sommers das Unkraut abermals ſo empor wächſt, daß es dem Wachsthume der Rüben nachtheilig werden könnte, wird ein drittes Behacken vorgenommen, welches indeß unnöthig wird, wenn auf die vorhergehenden Arbeiten gehörige Sorgfalt verwendet wurde. Es be-

*) Agriculteur manufacturier T. I. Nro. 6.

darf kaum erinnert zu werden, daß die verpflanzten Rüben einer Behackung weniger bedürfen, weil ſie auf den vorher gereinigten Acker geſetzt wurden. Dombasle empfiehlt noch das Begießen der verpflanzten Rüben, da aber dieſe Arbeit im Großen nicht wohl ausführbar iſt, ſo muß man darauf verzichten, wenn man ſeine Aecker nicht bewäſſern kann. Sollte ein Grundbeſitzer übrigens in der Lage ſeyn, dieſes Hülfsmittel benutzen zu können, ſo iſt es unbezweifelt, daß es ſowohl für die geſtupften als gepflanzten Rüben in ihrer erſten Lebensperiode im höchſten Grade erſprießlich iſt.

Man iſt jetzt wohl allgemein überzeugt, daß das Wegnehmen der Blätter einen nachtheiligen Einfluß auf den Wachsthum der Rüben hat. Außerdem wirkt es auch noch nachtheilig auf den Acker, dem dadurch in der heißeſten Jahreszeit die Blätterdecke entzogen wird, die ihn vor dem Ausdorren bewahren ſoll. Indeß kann ein mäßiges Blatten, bei dem nur die Blätter, deren Stengel zu welken anfängt, weggenommen werden, nicht ſchaden, wenn man derſelben in trockenen Sommern als Futter bedarf; es iſt aber zu bezweifeln, daß die Gewinnung eines ſo wenig ausgiebigen Futters die Koſten der Arbeit deckt.

Sechstes Kapitel.

Von den ſchädlichen Einflüſſen, denen die Runkelrüben unterliegen.

Die Runkelrübe iſt während ihres Wachsthumes im Ganzen weniger Unfällen unterworfen, als andere Rübenarten, indeſſen hat man ſowohl in Frankreich als in Deutſchland mehrere ungünſtige Ereigniſſe erlebt, die hier nicht übergangen werden dürfen.

Den erſten Verluſt kann man durch die Nachtfröſte er-

leiden, sobald solche eintreffen, wenn die junge Pflanze erst die beiden Samenblättchen entwickelt hat. Diese werden indessen unschädlich, sobald sich vier Blätter entwickelt haben, die dann den innern Herztrieb hinreichend schützen. Dicht angesäete Reihen unterliegen diesem Unfalle weniger, weil die größere Anzahl von Pflanzen mehr Wärme entwickelt, auch mehr unbeschädigte Pflanzen übrig bleiben, als in dünn gesäeten Reihen der Fall ist. Ist dieses Ereigniß eingetreten, so muß der Acker gestürzt werden, sobald man sich von dem Absterben der jungen Pflanzen überzeugt hat, und eine neue Aussaat erfolgen.

Ein anderer Feind ist stehendes Wasser, in welchem die Rüben ersäufen; daher hat man während dem ganzen Sommer große Sorgfalt auf das Offenhalten der Wasserfurchen, besonders nach starken Regengüssen, zu verwenden.

Crespel behauptet, daß in den Samenknäueln häufig Maden vorkommen, welche die Samen, ehe sie keimen, zerfressen, wenn sie bei kalter, trockner Witterung lange in der Erde liegen; ähnliche Nachstellungen erleiden sie von den Mäusen, besonders ehe sie aufgegangen sind. Deßhalb ist die Aussaat vorzüglich bei Aussicht auf warme Tage vorzunehmen, wozu die Säemaschine bedeutende Unterstützung leistet.

In Staatz wurden die jungen Pflanzen bei trockner Witterung sehr von den Erdflöhen, und bei naßer von Schnecken heimgesucht. Eben so oft leiden sie durch die Verheerungen der Eggerlinge und der Maulwurfsgrille. Einen Theil dieser Feinde vertreibt man durch Ausstreuen von Kalk, oder dem oft erwähnten Gemenge von Kalk, Beinschwarz und Steinkohlenasche, und durch Walzen bei Nachtzeit.

Die Wiener und Prager Zeitungen *) enthalten einen

*) Prager Z. v. 25. u. Wiener Z. v. 29. October 1822.

Artikel, in Folge deſſen auf einer böhmiſchen Herrſchaft im Sommer 1832 die Raupe der Saateule (Phalaena segetum) große Verheerungen angerichtet hat. Es fanden ſich in den Rüben 8 bis 15 Stück ſolcher Raupen, die dieſelben bis auf die Schale aushöhlten, und auch die Blätter ganz aufzehrten. Durch dieſes Ereigniß wurde die ganze Ernte von 18½ Metzen Ackerfläche auf 5 Centner reducirt.

Dombasle beſchreibt eine Krankheit, der die Rübe in ihrer Jugend unterworfen ſeyn ſoll, und die er Chaude pied (Wurzelbrand) nennt. Dieſe Krankheit tritt ein, ehe die Pflanze ſechs Blätter getrieben hat, und äußert ſich zuerſt dadurch, daß ſie zu wachſen aufhört, wobei die Blätter dunkelgrün und friſch bleiben. Die Wurzel erſcheint dagegen an der Spitze oder bei höherm Grade auch auf der ganzen Oberfläche braun und zuſammengeſchrumpft, ſo, daß man an ihrem Aufkommen verzweifeln möchte. Dennoch ſieht man, wenn warme, feuchte Witterung eintritt, die Pflanze ſich meiſtens erholen, indem ſich der abgeſtorbene Theil abſtößt und gleichſam eine neue Wurzel, die aber dann oft gabelförmig oder mißgeſtaltet wird, entſteht. Da dieſes Phänomen ſich meiſtens bei kalter trockner Witterung im armen Mergelboden zeigt, ſo folgt daraus, daß man keine zu ausgeſogenen Aecker wählen muß, und dieſe ſorgfältig lockern, und durch das Beinſchwarzgemenge in guten Stand ſetzen ſoll.

Oft bemerkt man, daß der Kopf der Rüben ganz ausgehöhlt iſt. Die Aushöhlung iſt dabei mit einer braunen Rinde überzogen, und enthält häufig Sand. An dieſen Stellen zeigt ſich in den Magazinen die Verderbniß zuerſt. Dieſe Mißgeſtalt ſcheint durch Erde zu entſtehen, die bei dem Behacken in den ſogenannten Herztrieb fällt und dieſen erſtickt, worauf rund um die abgeſtorbene Stelle der Blätterkranz um ſo üppiger fortwächſt, der hineinfallende Regen aber die Höhlung vergrößert, die dann von dem Rande überwachſen wird. Solche

Rüben sollen bei der Ernte ausgeschieden und gleich verarbeitet werden, damit sie nicht in den Magazinen selbst verderben und zur Fäulniß der übrigen Anlaß geben.

Siebentes Kapitel.

Runkelrüben-Ernte.

Sobald die untern Blätter der Rüben stark gelb zu werden anfangen, sich gegen den Boden senken und kraus werden, hat der Wachsthum für das erste Jahr seinen höchsten Gipfel erreicht, und die Erntezeit tritt ein, die im Laufe des Septembers fällt. Man braucht übrigens sich nicht zu fürchten, diese länger hinaus zu ziehen, denn der Zuckergehalt wird nicht durch längeres Verweilen im Boden, sondern nur dann verringert, wenn die Vegetation der Rüben gestört wird. Auch darf man kleine Fröste nicht fürchten, da die Rübe, wenn sie im Boden bleibt, leicht eine Kälte von 4° R. erträgt. Wenn man dagegen die Ernte auf längere Zeit ausdehnt, so erreicht man mehrere Vortheile; denn erstens kann man sich leichter die nöthige Anzahl Arbeiter verschaffen, zweitens läßt sich das Vieh länger von dem Kraute ernähren, und drittens wird es dadurch möglich, einen großen Theil der Rüben unmittelbar vom Felde in der Fabrik zu verarbeiten, wodurch deren Unterbringung unnöthig, und mehr und besserer Zucker erhalten wird. Außerdem scheint auch aus Pelouze's Arbeiten hervorzugehen, daß die Rüben in den letzten Wochen vor der Ernte bedeutend an Zuckergehalt zunehmen. Da nun auch durch eine etwas früher vorgenommene Ernte kein Verlust an Zucker erwächst, so kann die Ernte mit Anfang September beginnen, und bis Mitte Novembers ausgedehnt, also auf wenigstens fünfzig Arbeitstage vertheilt werden.

Bei der Ernte stellen sich die Arbeiter jeder mit einem Ge-

hilfen, der ein Weib oder ein Halberwachsener seyn kann, in einer Reihe quer über den Acker, und sticht mit einem scharfen Spaten so tief als möglich senkrecht neben die Rübe und hebt sie heraus, während sein Gehilfe den Kräutig faßt, und sie vollkommen heraus reißt. Jeder Arbeiter nimmt mit seinem Gehilfen zwei Reihen aus, und der letztere legt die Rüben so neben einander, daß der Kräutig nach derselben Seite zu liegen kommt. Je sorgfältiger dieses Legen geschieht, um so leichter wird die folgende Arbeit. Vielleicht ließe sich diese Arbeit dadurch bedeutend erleichtern, daß man zwischen den Reihen mit dem Hackenpfluge eine tiefe Furche zieht. Dombasle empfiehlt zum Ausnehmen einen tiefgehenden Pflug, von dem man das Streichbret genommen hat.

Sobald eine hinlängliche Menge ausgenommen ist, wird mit einem scharfen Spaten der Kräutig so weit abgestoßen, daß mit ihm eine kleine Scheibe von der Rübe fällt. Je kleiner diese Scheibe ist, um so geringer ist natürlich der Verlust, und um so kleiner ist die entstandene Wunde, an der in den Magazinen die Verderbniß eintritt; indessen muß der Kräutig anderseits vollkommen weggenommen seyn, weil sonst die Rübe zu leicht zu sproßen anfängt, wodurch der Zuckergehalt verringert wird.

Es ist sehr vortheilhaft, die Rüben in der oben bezeichneten Lage so lange als möglich auf dem Felde liegen zu lassen, damit sie gut abtrocknen können; allein man hat zwei Umstände, Nachtfröste und Diebstahl zu berücksichtigen, ohne anhaltendes Regenwetter zu erwähnen, daher muß man bei Vermuthung dieser Feinde jeden Abend das Abgeerntete hereinzubringen suchen.

Bei dem Einführen werden wieder zwei Reihen in eine geworfen, und diese dadurch so erweitert, daß ein Wagen leicht durchfahren kann, auf den dann von beiden Seiten aufgeladen wird, indem er langsam durchfährt.

Wenn man Nachtfrost oder anhaltendes Regenwetter zu befürchten hat, werden die Rüben, die man wegen Mangel an Fuhren auf dem Acker lassen muß, in drei Schuh hohe, pyramidenförmige Haufen gebracht, und sorgfältig mit Blättern bedeckt, weil sie, wenn sie einmal ausgenommen sind, sehr empfindlich gegen Frost sind. Diese leichte Blätterdecke schützt sie übrigens hinlänglich, wenn nichts von ihnen hervorsteht, während jede hervorragende Spitze erfriert, und dann später in den Magazinen fault und das Verderbniß der übrigen herbeiführt.

Fünfzehn Weiber und Kinder können täglich ein Joch ausgraben, abschneiden und aufladen.

Das Kraut ist zwar kein ausgezeichnetes Viehfutter, aber doch im Herbste, wo Grünfutter mangelt, nicht zu vernachlässigen. Das Vieh frißt es, wenn es ihm im Stalle vorgeworfen wird, Anfangs sehr begierig, bald aber werden ihm davon die Zähne locker, oder es wird dessen überdrüßig. Daher ist es besser, die Herden auf das Feld zu treiben und sich das Bessere davon aussuchen zu lassen. Vorzüglich angenehm ist es den Schafen, die im Sprunge auf die Aecker eilen; aber auch das Rindvieh liebt es sehr. Nachdem diese Thiere sich das Beste ausgesucht haben, finden noch die Schweine eine Menge genießbare Reste, wozu vorzüglich die Wurzelabfälle gehören. Auf diese Art erhalten die Aecker eine leichte Düngung ohne Kosten der Zufuhr.

Die zuerst abgeernteten Felder können noch sehr gut mit Winterfrucht bestellt werden. Da die Felder durch den Sommer mehrere Male bearbeitet wurden, und bei der Ernte der Acker gleichsam tief umgegraben wird, so wird der Same gleich auf die abgeernteten Felder gesäet und untergeackert. Die übrigen Felder bleiben mit den Blättern bedeckt über Winter liegen, und werden im Frühjahre am besten mit Gerste bestellt, wozu ebenfalls nur eine Ackerung erforderlich ist.

Wenn die Rüben zu Hauſe angekommen ſind, werden ſie in einem luftigen Schupfen abgeladen, wo ſie vor Froſt hinlänglich geſichert werden können. Hier werden die beſchädigten und vom Froſt angegriffenen für die augenblickliche Fabrication ausgeſucht, von den übrigen aber ſo viel in die Magazine gebracht, als nicht gleich verarbeitet werden kann.

Achtes Kapitel.

Von der Erziehung des Samens.

Der Samen wird, wie aus dem Früheren hervorgeht, im zweiten Lebensjahre der Runkelrüben erzogen. Daher müſſen die dazu beſtimmten Rüben während des Winters ſorgfältig aufbewahrt, und im Frühjahre neu ausgeſetzt werden.

Man ſucht zu den Samenrüben die größten und geſundeſten aus, die zugleich vollkommen den Charakter der ſchleſiſchen Abart, oder derjenigen haben, die man als die beſte erkannt hat, hebt ſie vorſichtig aus dem Acker und ſchneidet den Kräutig ſo hoch ab, daß zwar alle Blätter abfallen, aber der ganze Herztrieb unbeſchädigt erhalten wird. Man läßt dann die anhängende Erde abtrocknen, und nachdem dieſelbe abgefallen iſt, bringt man ſie an einen kühlen, vor Froſt geſchützten, dunklen luftigen Ort, wo man ſie ſo über einander legt, daß ſie nicht leicht beſchädigt werden, oder ſich wegen der Größe der Haufen ſtark erhitzen können. Sehr gut erreicht man dieſes, wenn man ſie in trocknen Sand bis an den Herztrieb eingräbt.

Im April wird ein fruchtbarer, lockerer Acker ſorgfältig und tief gepflügt, geegget, darauf mit dem Lineator anderthalb Schuh weit von einander der Länge und Quere nach

Linien gezogen, und in die entstehenden Kreuzpuncte die Rüben sorgfältig eingesetzt.

Das dazu bestimmte Feld darf nicht von Bäumen beschattet seyn, weil sich auf solchen die Blüthe nicht gehörig entwickeln kann. Man kann aber, wenn man kein eigenes Feld der Samenerziehung widmen will, sehr gut die Ränder anderer Felder dazu verwenden.

Da die Rüben sehr bald große Blätter treiben, so kann das Unkraut nicht leicht aufkommen, sollte dieses aber dennoch der Fall seyn, so müssen sie einmal und zwar tief behackt werden.

Aus den Rüben treiben, wie schon erwähnt, bald dicke Stengel hervor, aus denen Blüthenzweige treiben, die bald darauf Samen tragen, während neue Zweige hervortreiben, die zu blühen anfangen, wenn der untere Theil der Pflanzen schon reifen Samen trägt. Man hat also während des Sommers an jeder Pflanze reife und unreife Samen und noch blühende Gipfel. Da aber die reifen Knäuel nicht leicht abfallen, so läßt man sie an dem Stengel, bis der größte Theil der Samen gereift ist, welches im August oder Anfangs September eintritt.

Bei der Ernte werden die Stengel über der Erde abgeschnitten, auf einem Tuche mit Stroh in kleine Bündel gebunden, und mit diesen so lange auf das Tuch geklopft, als noch reifer Same abfällt. Da dieser Same der reifste ist, so kann man am sichersten auf seine Keimfähigkeit rechnen. Hierauf werden die Bündel auf einen luftigen Boden gebracht und dort neben einander über Stangen gehängt, damit die übrigen Knäuel vollkommen reifen.

Nach gehörigem Abreifen werden die Knäuel bei schicklicher Zeit mit den Händen von den Stengeln abgestreift, wobei man die obern unentwickelten sitzen läßt, und da hiebei Bruchstücke von Stengeln und die Stützblätter mit abfallen,

so wird der Same durch Werfen und Sieben gereiniget, wobei die kleinen unentwickelten Knäuel ebenfalls von den größern getrennt werden.

Der so gereinigte Same wird dann auf vier Zoll hohe Haufen, auf einen luftigen Boden geschüttet, und von Zeit zu Zeit umgeschaufelt, bis er völlig trocken geworden ist, worauf man ihn in leicht bedeckten Fässern an einem trocknen Orte, vor Mäusen möglichst geschützt, aufbewahrt. Dieser Same behält, wenn er gut aufbewahrt wird, durch vier Jahre seine Keimfähigkeit; doch soll man zum Stupfen keinen ältern als zweijährigen nehmen, weil sonst die Ernte unsicher wird.

Eine Runkelrübe gibt ungefähr 13 Loth Samen, und man kann darnach die Zahl der zum Bedarf nöthigen Samenrüben berechnen.

Dubrunfaut behauptet, daß die Rüben, welche Samen getragen, zur Zuckerfabrication eben so tauglich als einjährige seyen; da aber dieselben gar kein Fleisch behalten, sondern bis auf die Rinde ausgehöhlt werden, so widerlegt sich diese Behauptung von selbst.

Neuntes Kapitel.

Von den chemischen Bestandtheilen der Runkelrübe.

Die Bestandtheile unserer Pflanze haben auf die bei ihrer Aufbewahrung zu beobachtenden Maßregeln, so wie auf die Art, den Zucker daraus zu gewinnen, einen zu großen Einfluß, als daß wir diese unbeachtet lassen könnten, ehe wir zu der Aufbewahrung selbst übergehen.

Wenn man eine Runkelrübe abschneidet, so bemerkt man bei aufmerksamer Betrachtung, daß sie aus lauter kleinen, mehr oder weniger dichten Zellen besteht, die mit Saft

gefüllt sind. Die Wände dieser Zellen und die Rinde enthalten den ganzen Faserstoff der Rüben, und dieser ist so unbedeutend, daß er sich auf wenige Flocken reducirt, wenn man sie zu Brei zerreibt, mit heißem Wasser wiederholt auswäscht und abpreßt.

Wir verdanken Pelouze *) die neuesten Untersuchungen über die Runkelrübe, deren Resultate sich in Folgendem zusammenfassen lassen.

Das specifische Gewicht des Runkelrübensaftes ist in keinem genauen Verhältnisse mit seinem Zuckergehalte. Dichter Saft enthält zwar immer viel Zucker, aber ein weniger dichter kann eben so viel enthalten.

Die Zuckermenge ist in einzelnen Rüben derselben Art selbst dann verschieden, wenn diese auf demselben Felde gewachsen sind. Die Abart mit weißem Fleische und rosenrother Haut enthielten den meisten Zucker.

Die kleinen Rüben sind fast immer reicher an Zucker als die großen; jedoch compensirt dieser größere Reichthum nicht das geringere Gewicht der erstern.

Rüben von gedüngten Feldern enthalten dieselbe Menge Zucker als die von ungedüngten.

Dieser Zuckergehalt beträgt gegen 10 Procent des Rübengewichtes. Die Menge wurde von ihm dadurch ausgemittelt, daß er untersuchte, wie viel reiner, in Wasser aufgelöster und mit Hefe versetzter Kandis durch Gährung Alkohol erzeugte **), dann eine gewogene Menge Rübenbrei abpreßte, sorgfältig auslaugte, und die erhaltene Flüßigkeit auf gleiche Art gähren ließ, worauf er die Menge des erhal-

---

*) Annales de Chimie et Physique B. 53, auch übers. in Dinglers Journal B. 53.

**) Eigentlich die Menge des erzeugten Alkohols aus der bei der Gährung sich bildenden, kohlensauren Gases berechnete.

tenen Alkohols ebenfalls bestimmte. Durch Vergleichung dieser Mengen wurde der Zuckergehalt der Rüben genauer als auf jede andere Art bestimmt.

Dieser Zucker ist durchaus krystallinischer. Es ist weder Schleim-, noch Manna-, noch Traubenzucker in den frischen Rüben vorhanden, und wenn sich diese Modificationen zeigen, sind sie Producte der Verarbeitung oder der Selbstentmischung.

Der Saft aller Rüben enthält freie Säure. Ein Litre ($^7/_{10}$ W. Maß) bedarf im Durchschnitte 2, 5 Grammen (oder ungefähr 60 Loth 28 Gran) kohlensaures Kali, um neutralisirt zu werden.

Hundert Theile geben nach dem Auspressen und Trocknen $2^1/_2$ Theil Rückstand. Durch Einäscherung von 100 Theilen Rüben wurden 0,4 Theile Asche erhalten, die aus Alaunerde, Kieselerde, Kali, Kalk, Eisen- und Manganoxyd, an Schwefelsäure, Phosphorsäure und Salzsäure gebunden, bestand. Der Saft gibt 3 bis 6 Tausendtheile Asche von dem Gewichte der angewandten Rüben.

Alle Runkelrüben enthalten Aepfelsäure und Kleesäure.

Alaunerde, stickstoffhaltige Substanz, Faserstoff, freie Gallertsäure, nebst Aepfel- und Kleesäure an Kali, Ammoniak und Kalk gebunden, finden sich immer in den Runkelrüben, die übrigen Substanzen sind nur zufällig.

Payen und Dubrunfaut stellten ähnliche Untersuchungen an, die vorzüglich zum Zwecke hatten, die Ursache der Veränderungen, welche der in den Rüben enthaltene Zucker während der Aufbewahrung und Verarbeitung derselben erleidet, zu beobachten. Das für den nächsten Zweck hieher Gehörige besteht in Folgendem.

Die Rübe wird auf dem an ihr gemachten Abschnitt, oder wenn sie zu Brei zerrieben wird, an der Luft sehr schnell dunkel gefärbt. Bringt man solchen Brei über Queckfilber unter eine mit Luft gefüllte Glocke, so absorbirt er Oxygen

aus der Luft, und zwar bei höherer Temperatur schneller als bei niederer. Diese Absorbtion nimmt Anfangs zu, später aber ab, bis sie nach drei Tagen aufhört, und es tritt dagegen eine Gasentwicklung ein. Die Gasabsorbtion betrug höchstens $^{5}/_{100}$ des Volumens der Luft, und die Luft enthielt bei Anfang der Gasentwicklung $^{11}/_{100}$ Kohlensäure und $^{16}/_{100}$ Orygen, daher ist die Kohlensäure zum Theil durch die Selbstentmischung des Breies entstanden *). Bei Rüben, die 5 bis 6 Monate aufbewahrt worden, findet weder Gasabsorbtion noch ein Schwarzwerden Statt, dagegen enthalten sie mehr Säure als frische.

Der mit etwas Kalkwasser gemengte Brei absorbirt weniger Orygen und wird weniger gefärbt.

Mit verdünnter Schwefelsäure vermischt, wird er fast gar nicht gefärbt, und es findet fast gar keine Gasabsorbtion Statt. Schweflige, Weinstein-, Klee-, Citronen-, Salpeter-, und wahrscheinlich auch die übrigen Säuren mit Ausschluß der Essigsäure, wirken eben so. Aus dieser Wirkung der Säuren und der Zunahme derselben während der Aufbewahrung der Rüben, läßt sich erklären, warum sie nach längerer Aufbewahrung nicht mehr schwarz werden.

Der frische Rübensaft hat eine röthlichweiße Farbe und ist fast klar, allein auch er wird sehr schnell an der Luft dunkel und zuletzt schwarz gefärbt, wobei sich ein schwärzlicher Niederschlag ausscheidet.

Sich selbst überlassen entwickelt er bald Kohlensäure und

*) Die atmosphärische Luft besteht bekanntlich aus 21 Raumtheilen Orygen und 79 Raumtheilen Azot; 11 Raumtheile Kohlensäure enthalten aber 11 Raumtheile Orygen, folglich sind nur 5 Raumtheile Orygen aus der atmosphärischen Luft an die Bestandtheile der Rübe getreten, um eben so viel Kohlensäure zu bilden, die übrigen 6 Theile Kohlensäure aber aus der Rübensubstanz entwickelt.

bildet dabei einen lockern Schaum. Er selbst verwandelt sich, indem er seinen süßen Geschmack verliert, in eine schleimige, Eiweiß ähnliche Flüßigkeit, aus der durch Alkohol eine schlüpfrige membranartige Substanz gefällt wird, die an den Fingern klebt, wenn sie vom Alkohol getrennt ist, und zu einer hornartigen, grünlichen Masse eintrocknet, welche sich wieder im Wasser aufweicht und wenn die Auflösung concentrirt ist, Fäden zieht. Durch Salpetersäure wird sie in Aepfel- und Kleesäure verwandelt. Bei trockner Destillation gibt sie etwas kohlensaures Ammoniak.

Es hat sich also der vorhandene Zucker durch Gährung in eine schleimige Substanz verwandelt, wie dieses bei Flüßigkeiten, die sehr wenig Zucker enthalten, oft der Fall ist.

Beim Erhitzen scheidet sich aus dem frischen Safte eine flockige Substanz aus, die sich vollkommen wie Pflanzeneiweiß verhält. Eben so wird dieses Pflanzeneiweiß durch Chlor und Gallusaufguß gefällt.

Der vom Eiweiß getrennte Saft ist hell und grünlich, und geht ebenfalls in die schleimige Gährung über, der dann die Essiggährung folgt, worauf aus dem abgedampften Safte reichliche Krystalle von Mannazucker krystallisiren.

Durch Säuren wird aus dem, vom Eiweiß getrennten Safte ein leichter, flockiger Niederschlag von milchweißer, ins Grüne spielender Farbe erhalten, der getrocknet, durchscheinend wird, und sich als thierisch-vegetabilische Substanz zu erkennen gibt. Die Säure hat sich dabei nicht mit dem Niederschlag verbunden.

Die davon getrennte Flüßigkeit geht nun nicht mehr in die Schleim-Gährung über, daher ist jene Substanz das Ferment, welches diese einleitet.

Mit Kalk bildet jene Substanz ein saures, auflösliches und ein neutrales unauflösliches Salz. Mit Kali, Natron und Ammoniak bildet sie unauflösliche Verbindungen.

Der mit Schwefelsäure vermischte Saft geht, ohne Vermischung mit Ferment, bei der dazu günstigen Temperatur, bald in geistige Gährung über, wobei sich eine große Menge, der Bierhefe ganz ähnliches Ferment ausscheidet. Daher ist entweder jenes Ferment, das die schleimige Gährung hervorbringt, von anderer Natur, als das für die geistige erforderliche, oder es wird durch die Säure so viel davon gefällt, daß die kleine zurückbleibende Menge die günstige Gährung hervorbringt, oder es wird durch seine Ausscheidung in einen solchen Zustand versetzt, in welchem es die geistige Gährung hervorbringen kann.

Der durch Säuren vom Fermente getrennte Saft ist fast wasserklar, der durch Kalk gefällte Saft hat eine goldgelbe Farbe.

Durch fortgesetzte Untersuchungen fanden die genannten Chemiker noch mehrere andere Bestandtheile, so daß sie sammt den schon genannten folgende sind.

Wasser.
Faserstoff.
Pflanzeneiweiß.
Pflanzengallerte.
Thierisch-vegetabilische als Ferment wirkende Materie.
Festes Pflanzenfett.
Pflanzenöl.
Aetherisches Oel.
Grünes, bitteres Harz.
Gummi.
Pigment.
Freie, nicht bestimmte Säure.
Kleesaures Kali.
» Ammoniak.
» Kalk.
Salmiak.

Schwefelsaures Kali.
Phosphorsaures Kali.
Kieselerde.
Alaunerde.
Eisen- und Manganoxyd.
Spuren von Schwefel.

Da diese Körper, das Wasser, den Zucker und das Ferment ausgenommen, erst bei der Verarbeitung der Rüben Einfluß haben, so werden wir dort darauf zurückkommen.

Die Runkelrübe ist also ein in viele kleine Zellen zertheiltes Magazin einer Flüßigkeit, die Zucker, und zwar diejenige Art desselben, die wir krystallinischen nennen, enthält. Dieser krystallinische Zucker scheint, wie schon oben erwähnt wurde, die erste Umstaltung zu seyn, welche der rohe Saft der Pflanzen oder der aufgelöste Humus durch die Vegetation erleidet. Bei dem Vorrücken derselben geht er in andere Modifikationen über, und wir finden ihn in den meisten Pflanzen als Schleimzucker, im Honig und dem Traubensafte als Stärke- oder Traubenzucker, in vielen andern Pflanzen noch mehr modificirt als Manna- und endlich als Süßholz- und Schwammzucker wieder. In den spätern Lebensperioden wird daraus Gummi, Schleim, Stärkmehl und Holzsubstanz, und wahrscheinlich auch die übrigen näheren Bestandtheile der Pflanzen, als Wachs, fettes und ätherisches Oel, Harz u. s. w. gebildet.

Beim Keimen (Malzen) durch erhöhte Temperatur, durch Gährung und chemische Einwirkung kräftig wirkender Körper (z. B. der Schwefelsäure und der Alkalien) sehen wir diese Körper, namentlich Stärke und Holzsubstanz wieder in Gummi, Schleim, Schleim- und Stärkezucker übergehen, und wenn es uns noch nicht möglich war, krystallinischen Zucker daraus zurückzubilden, so ist dadurch noch nicht die Unmöglichkeit erwiesen.

Andererseits sehen wir auch, daß der krystallinische Zucker wahrscheinlich durch Einwirkung schwacher Säuren in Mannazucker übergeht, denn es scheint sich aus halbverdorbenen Rüben solcher mit anderem Zucker zu krystallisiren, und eine Umbildung desselben in eine wachsähnliche Substanz wird bei öfterem Umkochen von schlecht geläutertem Runkelrübensyrup nicht selten bemerkt.

Das bisher Gesagte gibt nun die Anhaltspuncte, welche die Aufbewahrungsart der Runkelrüben bestimmen, wenn wir zuvor die andern Einflüsse, die auf sie einwirken, und die in dem folgenden Kapitel aufgezählt werden sollen, betrachten.

Zehntes Kapitel.

Von den Ursachen, welche die chemische Veränderung des Zuckers in den Runkelrüben einleiten.

An der Spitze der Ursachen, die die chemische Veränderung der Runkelrüben bewirken, steht ihre Lebenskraft.

Es ist allgemein bekannt und auch oft in dem Vorhergehenden gesagt worden, daß das Leben der Runkelrübe nicht nach der Ernte aufhört, sondern gleichsam nur darin schläft, im nächsten Frühjahre aber erwacht, den im ersten Jahre erzeugten und abgelagerten Zucker flüßig macht, um daraus mit den übrigen Bestandtheilen des Bodens und der Atmosphäre die edleren Pflanzentheile, die Frucht, hervorzubringen. Wir wissen ferner, daß die Lebenskraft der chemischen Veränderung der Körper am kräftigsten entgegen wirkt, also ein kräftiger Vertheidiger gegen alle äußeren Einflüsse, als hohe und niedere Temperatur u. s. w. ist, und daher ist es eine der ersten Nothwendigkeiten, die Rübe lebend zu erhalten. Da nun das Leben durch todte, in Fäulniß übergehende organische Substanzen am meisten bedroht wird, so ist es hieraus erklärlich,

warum man bei der Ernte und dem Einbringen sich hüten muß, dieses auch nur theilweise durch Schnittwunden und Brüche, durch Quetschungen, die beim Aufeinanderpacken entstehen können, oder durch Fröste zu verletzen, und wenn dieses geschehen seyn sollte, solche beschädigte Rüben von den andern zu trennen, und so schnell als möglich der Verarbeitung zu übergeben. Je sorgfältiger die Vermeidung solcher Verletzungen, und wenn sie eingetreten sind, jene Sonderung ausgeführt wird, um so sicherer wird das Geschäft der Aufbewahrung ausgeführt, und der dabey entstehende Verlust verringert werden.

Andererseits trägt aber auch diese Lebenskraft zum Verderbniß der Rüben bei, indem sie bei ihrem Fortschreiten Schleimzucker aus dem festen bildet; und da die Rübe sich in den Magazinen oft in Verhältnissen befindet, in denen diese Kraft gesteigert ist, aber die meisten Bedingungen zum Fortleben fehlen, so hört sie bei vorangegangener Steigerung bald ganz auf, und dann greift die Selbstentmischung um so schneller um sich. Daher hat man alle Maßregeln zu ergreifen, um das Leben der Rüben zu erhalten, ohne es höher zu steigern. In den ersten Wintermonaten hat dieses keine besondere Schwierigkeit, sobald aber unsere Erdhälfte sich wieder der Sonne mehr zukehrt, und die Frühjahrs-Nachtgleiche heranrückt, zeigt sich die durch jene Kraft hervorgebrachte Bewegung immer deutlicher durch häufig hervortreibende Sproßen, und die Rübe, die vorher leicht und mit einem krachenden Geräusche zerbrach, wird welk und zähe; auch zeigen sich beim Reiben lange Fäden, die von neu entstandenen festen Gebilden herzurühren scheinen. Der Saft hat dann, wie aus dem Vorhergehenden zu erklären, an Säure zugenommen, läßt sich schwer klären, eben so schwer kochen und gibt wenig Zucker, der einen Nebengeschmack und Geruch von Süßholzsaft hat. Solche Rüben sind dann oft vortheilhafter direct zur

Fütterung oder zur Branntweinbrennerei, als zur Zuckererzeugung zu benützen. Doch darf man sich durch solche Erscheinungen nicht zu sehr abschrecken lassen, weil man bemerkt hat, daß Rüben, die jene üblen Eigenschaften hatten, nach einiger Zeit dieselben verloren, und sich dann wieder ohne Schwierigkeit verarbeiten ließen. Daher läßt man in solchen Fällen eine angegriffene Parthie liegen, verarbeitet eine andere, und versucht von Zeit zu Zeit, ob sich die erstere besser verarbeiten läßt, worauf dieses dann unverzüglich geschieht. Wenn das Leben ganz erloschen ist, verwandelt sich das Innere der Rübe schnell in eine gelbe, immer dunkler werdende Substanz, die zuletzt zu einer schwärzlichen Flüßigkeit zerfließt. Sind aber nur einzelne Stellen abgestorben, so geben sich diese durch braune, moderige Flecken zu erkennen, die mit dem Messer von den gesunden Theilen getrennt werden können, worauf diese der Verarbeitung übergeben werden.

Da das Licht die Lebenskraft begünstigt, so wirkt es immer nachtheilig auf die aufzubewahrenden Rüben, daher ist dessen Zutritt möglichst zu verhindern.

Noch schädlicher wirkt die Temperaturserhöhung, indem sie die Lebenskraft bethätigt, und die saure und faulige Gährung unterstützt, bei längerer Einwirkung auch den Tod hervorruft. Daher soll man dahin zu wirken suchen, daß diese nie höher sey, als erforderlich ist, um das Frieren zu verhindern; und da das Anhäufen der Rüben in große Massen eine bedeutende Wärmeentwicklung hervorbringt, so ist dieses möglichst zu vermeiden, und wenn dieses nicht verhindert werden kann, die Wärme durch angebrachte Luftzüge und häufiges Umwerfen der Rübenhaufen, wobei man zugleich die beschädigten aussucht, herabzusetzen. Oft scheinen Rüben, die sich stark erhitzt haben, beim Bruch vollkommen unverdorben, auch scheint ihr Saft alle guten Eigenschaften behalten zu haben, und dennoch findet es sich, daß er schwer zu läutern und

zu kochen ist, auch weniger festen Zucker als gut verwahrte Rüben gibt. Oft aber zeigen sich beim Bruche schon kleine Bläschen, die auf eine innere Gährung des Saftes deuten, wobei auch der Saft schleimig geworden ist, und an Süßigkeit verloren hat.

Durch Frost wird der Zucker durchaus nicht verändert, indem die Rüben nach ihrem Aufthauen dieselbe Menge Zucker geben, wie vor ihrem Erfrieren. Auch will Meyer in Roclincourt die Erfahrung gemacht haben, daß der Saft gefrorner Rüben sich besser läutert, als der von ungefrornen. Wenn wir daher durch mehrere Monate eine so gleichförmige Kälte hätten, daß die Rüben nie aufthauten, so würden wir während der ganzen Fabricationszeit nichts für sie zu fürchten haben; da dieses aber nicht der Fall ist, und durch den Frost die Rüben absterben, so folgt auf das Aufthauen schnell die Fäulniß, und daher muß dieser ebenfalls vermieden werden. Aus diesem folgt, daß man während der ganzen Fabricationszeit unausgesetzt gegen zu große Erhöhung und Erniedrigung der Temperatur zu kämpfen hat, und es hängt von der Aufmerksamkeit auf die Leitung derselben ein großer Theil des Erfolges der Fabrication ab. Die zweckmäßigste Temperatur, bei der man weder die Gährung, noch das schnelle Erfrieren zu fürchten hat, fällt zwischen 0° C. und 5° C. Uebrigens sieht man aus dem Gesagten, daß man sich nicht fürchten darf, Rüben von entfernten Magazinen bei strenger, anhaltender Frostkälte zur Fabrik zu bringen, und sie dort, im Falle es an Platz gebricht, an Orten aufzubewahren, wo sie erfrieren können, nur muß man das Zuführen in einem solchen Verhältnisse vornehmen, daß der Rübenhaufe in kurzer Zeit verarbeitet werden kann, wenn Thauwetter eintreten sollte.

Sehr wichtig für die Aufbewahrung der Rüben wirkt die atmosphärische Luft. Sie scheint auf den Rübensaft, wenn er

in der natürlichen Hülle eingeschlossen bleibt, keine Einwirkung zu haben, dagegen trägt sie durch ihre Bewegung sehr kräftig zur Erhaltung der Rüben bei, indem sie die durch die Lebenskraft erregte Wärme fortführt. Daher hat man in den Aufbewahrungsörtern den Luftzug auf alle mögliche Art zu befördern, sich aber doch wohl zu hüten, dadurch Frostkälte herbei zu führen. Sie wirkt noch außerdem vortheilhaft auf die Rüben, da sie die Verdampfung des in den Rüben enthaltenen Wassers befördert, und dadurch eine Ursache der Verderbniß wegführt, und zugleich die Fabrication erleichtert. Nach Dubrunfauts Versuchen können durch diese sogenannte freiwillige Verdampfung beinahe 50 Procent Wasser entfernt werden, allein dann werden die Rüben auch so welk, daß sie runzlich und zähe werden, und nicht mehr zerrieben werden können, daher darf diese Verdampfung nicht so weit gehen, daß dieses eintreten kann. Der Luftzug gewährt auch noch den Vortheil, daß er die Gasarten, welche sich durch die innere Gährung entwickeln, und diese als ein kräftiges Ferment weiter verbreiten, fortführt, und dadurch ihr Weiterschreiten verhindert.

Rüben, deren Saft wenig Zucker enthält, verderben leichter, als zuckerreiche, so wie concentrirte Zuckersäfte langsamer als verdünnte gähren. Daher wird man durch zweckmäßige Auswahl der Sorte, fleißige Cultur und sorgfältig ausgeführte Ernte und Aufbewahrung, wodurch der Zuckergehalt so groß als möglich erzielt und erhalten wird, nicht wenig zur Erhaltung der zu erntenden Rüben beitragen.

Jede Rübe läßt sich als eine Masse von Zellen ansehen, die mit Saft gefüllt und mit einer allgemeinen Rinde umgeben ist. Die Oberfläche dieser Rinde (die Epidermis) stirbt bald nach der Ernte ab und trocknet ein, worauf jede chemische Veränderung darin aufhört. Ein Rübenhaufen erscheint also als ein großer Safthalter, der in so viel Fächer abge-

theilt iſt, als einzelne Rüben vorhanden ſind. Da nun die Gährung ungleich langſamer bei kleinen Mengen beginnt, und kleine Mengen gährender Subſtanzen weniger Wärme entwickeln als große Maſſen, ſo leuchtet daraus hervor, daß die Rüben ſich um ſo beſſer erhalten, je kleiner ſie ſind, und die Erfahrung beſtätiget dieſen Satz. Die Urſache davon ſcheint darin zu liegen, daß die atmoſphäriſche Luft die einzelnen ſpindelförmigen Rüben beſſer berühren, und die früher genannten Urſachen ihrer Verderbniß abhalten und wegführen kann, auch daß kleine Rüben nach ältern und neuern Erfahrungen zuckerreicher als große ſind. Da nun die Erzielung kleiner Rüben, ſo wie ihre Geſtalt, durch dichtes Stupfen zum Theil in unſerer Macht ſteht, ſo können wir uns hiedurch die Aufbewahrung bedeutend erleichtern.

Rüben von verſchiedener Form geben bei ihrer Zuſammenhäufung unregelmäßigere Haufen, als gleich geſtaltete; gabelförmige und mißgeſtaltete laſſen bald große Zwiſchenräume, bald berühren ſie ſich ſehr nahe, auch werden dieſe leicht durch den Druck der darüber liegenden zerbrochen. Daher ſoll man nur gleichgeſtaltete Rüben in denſelben Haufen zuſammen bringen, und die gabelförmigen und mißgeſtalteten gleich nach der Ernte zur Fabrication führen.

Eilftes Kapitel.

Aufbewahrung der Runkelrüben.

Nach dem in den beiden vorhergehenden Kapiteln Geſagten wird es nun leicht, die verſchiedenen Methoden, die uns zur Aufbewahrung der Runkelrüben zu Gebote ſtehen, zu würdigen, und diejenige auszuwählen, die unter jedesmal gegebenen Umſtänden die zweckmäßigſte iſt.

Das beſte Mittel, den Zucker in den Rüben unverändert

zu erhalten, wäre wohl, diejenigen Bestandtheile des Saftes zu entfernen, welche seine Selbstentmischung veranlassen, also das Wasser oder das oben bezeichnete Ferment.

Das erste würde dadurch geschehen, daß man die Rüben gleich nach der Ernte in Würfel oder Scheiben schnitte, und sie so schnell als möglich bei einer Temperatur, die den Zucker nicht verändert (etwa bei 38 bis 40° C.) trocknete. Man würde dann etwa 14 Procent Rückstand erhalten, der einen sehr geringen Raum einnähme, ohne zu verderben an luftigen, trocknen Orten aufbewahrt werden könnte, und aus dem sich zu gelegener Zeit der Zucker ausscheiden ließe. Allein wir haben noch nicht die Gewißheit, daß dieses Trocknen so schnell vorgenommen werden könnte, daß der vorhandene Zucker nicht verändert wird, vor Allem aber würde das Zerkleinern und Trocknen der Rüben so viel Arbeit und Vorrichtungen erfordern, daß es nicht wohl ausführbar ist, besonders da diese Arbeit in eine Periode fällt, in der die Ernte der Hackfrüchte, die Weinlese, die Bestellung der Winterfelder und das Stürzen der übrigen Aecker alle Kräfte in Anspruch nehmen. Daher muß diese Methode um so mehr unausgeführt bleiben, als die schon vor 20 Jahren darüber angestellten Versuche gezeigt haben, daß auf diese Art sich kein Zucker mit Vortheil darstellen läßt.

Herr Schutzenbach in Stuttgart hat vor einigen Jahren in öffentlichen Blättern bekannt gemacht, daß er diese Aufgabe gelöst habe, und es hat sich in Würtemberg eine Actiengesellschaft mit großem Capital zu Ausführung dieser Methode gebildet. Wenn Schutzenbach zu einem glücklichen Resultate kommt, so hat er ein Verdienst um diese Fabrication, welches ihm nicht hoch genug gelohnt werden kann. Die ihm sich entgegenstellenden Schwierigkeiten bestehen nämlich in Folgendem: 1) Es müssen bei 86 Procent Wasser aus den Rüben fortgeschafft werden, ohne daß die Rübensubstanz durch

Schmoren verändert wird, weil dadurch der Zucker in Schleimzucker verwandelt werden würde. Dabei muß die Luft zutreten können; daher müssen die Rübenstücke sehr dünn ausgebreitet werden, ohne daß der darin enthaltene Saft alterirt wird. Man bedarf daher zu der Ernte von 100 Joch einen so großen Raum, daß er allein ein eigenes Gebäude erfordert. 2) Da diese Trocknung im Herbste nicht bei der Temperatur der Atmosphäre vorgenommen werden kann, so muß das Locale nothwendig geheizt werden, und man bedarf daher auf den Centner Rüben wenigstens 16 Pfund, für 24,000 Centner Rüben aber 3840 Centner Holz, die 160 Klaftern, 30 Zoll langem, harten Holze entsprechen, oder dieselbe Menge, welche nöthig wäre, um den Saft bis zur Krystallisation des Zuckers abzudampfen, wobei vorausgesetzt wird, daß die Verdampfung unter der größtmöglichsten Holzersparniß Statt findet, welche bei Verdampfen mit Ventilation in Trockenstuben nicht leicht möglich ist. 3) Die getrockneten Rüben ziehen sehr gern an der Atmosphäre Feuchtigkeit an, und sind daher sehr geneigt, schimmlich zu werden; daher sind durch die Trocknung nicht alle Schwierigkeiten für die Aufbewahrung gehoben. 4) Dürfte die Ausziehung des Zuckers aus dem Rübenmehl viel Schwierigkeit verursachen, da dasselbe im Wasser aufschwillt und sich auf keinen Fall der Zucker durch Auswaschen allein ausziehen lassen wird. Wenn Schützenbach also alle diese Schwierigkeiten überwunden hat, so ist wohl kein Opfer zu groß, um in Besitz seines Verfahrens zu kommen. Nach den durch öffentliche Blätter bekannt gewordenen Nachrichten darüber, scheint übrigens dieses Problem noch nicht gelöst worden zu seyn.

Ein anderes Mittel wäre, die Rüben mit einer Substanz zu durchdringen, welche das Ferment ausscheidet und die Gährung des Saftes verhindert. Als diese Substanz hat man die schweflige Säure vorgeschlagen und große Behälter ein-

pfohlen, in denen die Rüben mit gasförmiger schwefliger Säure, die durch Verbrennung des Schwefels erzeugt wird, durchdrungen werden. Die Rüben sollen sich dann, obgleich sie wahrscheinlich ihr Leben eingebüßt haben, durch den ganzen Winter, ohne zu verderben, aufbewahren lassen. Allein es ist noch nicht erwiesen, ob dieses wirklich der Fall ist, da aus der schwefligen bald Schwefelsäure entsteht, und deren Anwesenheit und lange Einwirkung unbezweifelt den Zucker verändert, auch viel Unbequemlichkeit bei der Fabrication verursacht. Außerdem ist aber die Ausführung dieser Methode im Großen nicht leicht möglich; vor Allem aber wird dadurch der Rückstand zum Viehfutter ganz unbrauchbar, und man hat dabei also einen Verlust, der wenigstens 80 Procent der Rübenmenge beträgt, und zu beträchtlich ist, als daß er unberücksichtigt bleiben könnte. Es bleibt also nichts übrig, als die Rüben in dem Zustande, wie sie vom Felde kommen, aufzubewahren, wozu uns die Aufbewahrung im Freien, in Gruben, in Kellern und in Magazinen über der Erde zu Gebote steht.

Die Aufbewahrung in freier Luft würde unstreitig die beste seyn, wenn nicht der Wechsel der Witterung zu befürchten wäre. In Rußland soll sie in einer sehr großen Zuckerfabrik angewandt werden, weil dort die bleibend niedere Temperatur kein Aufthauen gestattet. Bei uns ist sie nur so weit zulässig, daß man die Rüben, die in den ersten Wochen verarbeitet werden sollen, oder später die aus entfernten Magazinen hergeführten, in der Nähe der Fabrik, unter freiem Himmel aufschichtet, wenn es an bedeckten Räumen gebricht. Man wählt dazu einen trockenen, luftigen, etwas erhaben liegenden Ort, der wo möglich gegen die Nord- und die Wetterseite geschützt ist, z. B. den innern Raum des Fabrikshofes, überschüttet ihn etwa 3 Zoll hoch mit grobem Sande oder grober Steinkohlenasche, und errichtet darauf ungefähr

6 Schuh hohe, viereckige Haufen, indem man von den größern Rüben die äußern Wände aufbauet und die übrigen in den innern Haufen schüttet. Die Oberfläche und wenigstens die Nord- und Wetterseite dieser Haufen bedeckt man mit Stroh, um die Kälte und den Regen einigermaßen abzuhalten. Die Lebenskraft der Rüben und die sich entwickelnde Wärme schützt dieselben selbst noch bei 5° C. unter dem Gefrierpuncte, und bei tieferem Thermometerstande werden nur die äußern angegriffen.

An diese Methode schließt sich die von Dombasle empfohlene an. Er schreibt vor, die Rüben auf ein Klafter breite und eben so hohe und beliebig lange Haufen zu bringen, denen man die Gestalt einer länglichen Pyramide, nach Art der aufgeschichteten Kanonenkugeln, gibt, und um sie Graben zu ziehen, aus denen man die Erde auf die Rüben wirft, so daß sie damit einen Schuh hoch bedeckt sind. Diese Bedeckung reicht hin, um die Rüben vollkommen vor Frost zu schützen, und die Graben leiten das Wasser von ihnen ab. Um die zu große Anhäufung der Wärme zu verhindern, werden zwei oder drei Klafter von einander entfernt kleine Stroh- oder Reiserbündel in die Haufen gesteckt, durch welche die warmen Dünste abgeleitet werden. Jede Klafter eines solchen Haufens enthält ungefähr 42 Centner Rüben.

Seit langer Zeit werden Getreide und Hackfrüchte (Rüben, Kartoffeln, Möhren u. s. w.) mit gutem Erfolge in Gruben aufbewahrt. Diese Gruben macht man in einen sandigen Grund, und ziemlich tief, schüttet die Hackfrüchte hinein und bedeckt sie dann mit Erde, die man fest eintritt. Bei Erdäpfeln und andern Früchten, die bloß zur Nahrung, Futterung oder zum Branntweinbrennen verwendet werden sollen, ist diese Methode ganz vortrefflich; sollen aber die Runkelrüben zur Zuckererzeugung verwendet werden, so würde die Erhitzung großer Rübenmengen und der Mangel an Luft-

lichern bald die Entmischung so weit einleiten, daß sie für ihren Zweck ganz verloren wären. Daher muß man die Gruben weniger tief und so einrichten, daß sie der Luft Zutritt und der Abkühlung hinreichende Oberfläche darbieten, und so wenig als möglich eine Berührung unter den Rüben selbst Statt hat. Daher zieht man den tiefen Gruben lange Gräben vor. Diese Gräben sind in ihrer Ausführung weniger kostspielig als Gruben, und der dazu verwendete Platz erhält nach seiner Benutzung leichter seine vorige Gestalt wieder; sie sind leichter zugänglich, und das Herausnehmen kostet weniger Mühe; endlich aber wird bei diesem Verfahren jedesmal nur so viel von dem Rübenvorrathe aufgedeckt, als in einem Tage verarbeitet werden kann. Dubrunfaut ist der Meinung, daß man diesen Gräben eine Breite von 4 Schuh geben kann, allein alsdann liegen schon zu viel Rüben neben einander und die Erhitzung steigert sich bei mildem Wetter zu sehr; daher sieht man in Frankreich dieselben nicht breiter als 2½ Schuh bei 2 Schuh Tiefe, und in Staatz wurden diese Dimensionen als die besten erprobt. Man verfährt dabei auf folgende Art:

Man sucht entweder auf einem Felde, oder in der Nähe der Fabrik, einen freien, erhaben liegenden Platz aus, dessen Grund aus sandigem Letten oder Sand besteht, und macht darauf der ganzen Länge nach Gräben, die oben 2½ und unten 2 Schuh breit sind, wobei man zwischen 2 Gräben einen Raum von 2 Schuh Breite läßt. Diese Gräben legt man so an, daß sie nach der Quere des Ackers laufen und zwei Reihen bilden, zwischen denen ein Fahrweg läuft, auf dem die Rübenwagen zu den Gräben gelangen können. Diese Gräben läßt man gut austrocknen und füllt sie dann mit den Rüben so an, daß über sie zwei Schuh hoch, der ganzen Länge nach, ein kegelförmiger Haufen hervorragt, und läßt dabei die Köpfe der obern nach außen gekehrt. Alsdann steckt man in diese Haufen von 2 zu 3 Klaftern Stroh- oder Reiser-

bündel, die bis in ihre Mitte reichen, und bedeckt sie leicht mit der untern, mehr sandigen Erde. Wenn Aussicht zu kälterer Witterung eintritt, deckt man auf diese alle übrige Erde, daß die Haufen ungefähr einen Schuh damit bedeckt werden, und klopft dieselbe mit der Schaufel an, um das Herabfallen derselben und das Eindringen der Feuchtigkeit zu verhindern. Wenn der Platz einen Abhang hat, so muß man die Gräben in die Quere dieses Abhanges ziehen, und dann zwischen den einzelnen Gräben noch eben so tiefe Wasserabzüge machen. Außer den erwähnten Vortheilen erreicht man auch noch durch dieses Verfahren die Möglichkeit, die Rüben auf demselben Felde, wo sie gewachsen sind, aufzubewahren, und dadurch die Einbringung in eine Zeit zu verlegen, wo es nicht an Fuhrwerk fehlt. Auch werden durch die Verfertigung dieser Gräben die Felder gleichsam rigolt, und daher für folgende Ernten fruchtbarer gemacht.

Bei aller angewandten Sorgfalt trifft es sich doch zuweilen, daß die oben in den Gräben liegenden Rüben ganz oder zum Theile erfrieren, oder es findet in den Gräben eine bedeutende Erhitzung Statt, daher muß man sie häufig visitiren, die Parthien, die zu leiden anfangen, herausnehmen, und dadurch das weiter greifende Verderben verhüten.

In jeder Klafter eines solchen Grabens können ungefähr 18 Centner Rüben aufbewahrt werden.

Wenn Keller bei einem Etablissement vorhanden sind, so geben diese einen guten Aufbewahrungsort für die Rüben ab, wenn sie trocken und so eingerichtet sind, daß sie sich gut lüften lassen. Man muß die Rüben dann so darin aufschichten, daß sie 2 Schuh von den Wänden des Kellers entfernt bleiben, und zwischen den einzelnen Haufen Zwischenräume bleiben, die $1\frac{1}{2}$ Schuh weit sind. Auf diese Art wird es möglich, zu jedem Haufen, der die Grundfläche von einer Quadratklafter haben kann, zu kommen und die Luft überall durch-

ſtreichen zu laſſen. Die Haufen ſollen nicht höher als 4 Schuh ſeyn, und man ſchichtet ſie, ſo wie es bei der Aufbewahrung in freier Luft beſchrieben worden, auf. Den Boden des Kellers kann man mit trocknem Sande bedecken, der alle Jahre erneuert wird. Wenn die Temperatur der Luft nicht den Gefrierpunct erreicht, öffnet man während der Tageszeit, ohne der Sonne Zutritt zu geſtatten, alle Luftlöcher, verſchließt ſie aber über Nacht oder bei Froſtkälte. Da die Luft in Kellern nur immer von oben Zutritt hat, ſo iſt dieſelbe immer gehindert, und daher ſind dieſe Aufbewahrungsörter immer den andern nachzuſetzen, und die dort aufbewahrten Rüben zuerſt in die Fabrication zu nehmen. Man kann auf dieſe Art auf der Quadratfläche einer Klafter ungefähr 57 Centner Rüben aufbewahren.

In Frankreich findet man neben den meiſten Fabriken große Magazine über der Erde, die 8 bis 9 Schuh hohe Wände haben, und oben entweder bedeckt oder nur mit Stangen überlegt ſind, auf denen Stroh aufbewahrt wird. Dieſe Magazine haben einen Schuh vom Boden und unter der Decke Luftlöcher von 1 Schuh Höhe und ½ Schuh Breite, die verſchloſſen werden können. Die Rüben werden darin ſo aufgeſchichtet, daß die Luft gut durch die einzelnen Haufen, die man 6 Schuh hoch macht, durchſtreichen kann, und ein Theil des Raumes dient zugleich zur Sonderung der abgefaulten Rüben von den guten. Da die Leitung des Luftzuges in dieſen Magazinen ſehr gut möglich wird, die Rüben darin leicht beobachtet werden können, und dieſe auch hinreichend vor Froſt geſchützt ſind, wenn man zwiſchen den Wänden einen Raum von 2 Schuh läßt, ſo ſind ſie zur Aufbewahrung nebſt den Gräben die beſten Räume, und es iſt nur zu bedauern, daß ihre Erbauung eine bedeutende Auslage veranlaßt.

Dubrunfaut ſchlägt vor, in dieſen Magazinen einen

Ofen anzubringen, dessen Feuer aus dem innern Raume die nöthige Luft erhält, und dadurch ihre Bewegung veranlaßt wird. Bei wärmerm Wetter soll die heiße Luft, ohne den Raum zu erwärmen, gleich in den hohen Rauchfang treten, bei Frostkälte aber durch Röhren in dem ganzen Raume herumgeführt, und dann erst durch den Rauchfang abgeführt werden.

Zwölftes Kapitel.

Von dem Werthe der Runkelrüben, wie er sich aus dem Vergleiche mit andern Früchten und aus den Culturskosten ergibt.

Die Runkelrübe ist eine Brachfrucht, das heißt ein solches Gewächs, das auf Feldern gebaut wird, die durch wiederholten Körnerbau erschöpft, mit Unkraut überzogen, und auf der Oberfläche sehr erhärtet sind, daher durch längere Zeit (ein Jahr) nicht mit Getreide angebaut werden, sondern während dieser Zeit häufig gelockert, und vom Unkraut gereinigt werden sollen. Der Anbau der Runkelrübe soll also den Körnerbau nicht verdrängen, sondern dadurch, daß durch seine Cultur auf den Acker mehr Aufmerksamkeit verwendet, er durch Behacken häufiger vom Unkraut gereiniget und gelockert, auch durch das Herausnehmen der oft 18 Zoll langen Wurzeln tief aufgewühlt, dann durch die lange grünenden Blätter während der heißesten Jahreszeit beschattet wird, ihn kräftig befördern. Durch den Umstand aber, daß dadurch eine Menge Viehfutter gewonnen, also mehr Dünger erzeugt wird, soll er die reine Brache unnöthig, und es nach und nach möglich machen, Wiesen und Weiden in Aecker zu verwandeln. Daß dieses möglich ist, sehen wir im nördlichen Frankreich, wo durch diese Cultur auch auf großen Besitzun-

gen die sogenannte reine Brache ganz verschwunden, und an die Stelle der natürlichen Wiesen Futterbau getreten ist.

Der Runkelrübenbau kann daher nur mit der Cultur der Kartoffeln, der Krautrüben und Möhren verglichen und untersucht werden, ob er in Hinsicht seiner Wirkung auf den Acker, als Futtergewächs, und seines Ertrages dem Anbaue jener Früchte gleichkommt, oder ihn übertrifft.

Der Kartoffelbau ist bis jetzt am meisten verbreitet, weil diese Frucht die verschiedenste Anwendung erleidet. Die Anzahl der dazu nöthigen Ackerungen kommt denen beim Rübenbau gleich. Da die Kartoffeln beim Anbau im Großen nur in die Furchen gelegt und dann untergeackert werden, so erfordern sie weniger Arbeit; dagegen kosten die erforderlichen Samenkartoffeln etwa doppelt so viel, als der Runkelrübensamen. Die Knollen dringen bei weitem nicht so tief in die Erde, als die Rüben, daher wird die Nahrung bei ihnen mehr der dem Getreide bestimmten Tiefe entzogen, während die Runkelrüben sich dieselbe aus der Region aneignen, die der Getreidewurzel nicht mehr zugänglich ist. Die Quantität des Nahrungsstoffes, den die Kartoffeln dem Boden entziehen, ist viel bedeutender, als der auf die Runkelrüben verwendete, weil erstere Stärkmehl bilden, in Samen übergehen, und das Kraut bald abstirbt, also seine Eigenschaft, Nahrungsstoffe aus der Atmosphäre anzuziehen, verliert. Wegen dem frühern Absterben des Krautes gewährt die Kartoffel dem Acker während der heißen Monate weniger Schutz gegen die Sonnenstrahlen, als die Runkelrübe, deren breite Blätter den Boden ganz bedecken *). Da die Kartoffeln behäufelt werden müssen, so wird die Oberfläche viel tiefer gelockert, und die Sommerarbeit ist also dem Boden zuträgli-

*) In den heißen Monaten sieht man die Runkelrübenfelder Morgens stark mit Thau, wenn andere fast trocken geblieben sind.

cher als die beim Rübenbau angewandte. Bei der Ernte werden die Knollen ausgelesen, und die Erde stark durchwühlt, während die Rübenernte nur stellenweise Lockerung verursacht, die aber so tief als die Rübe, also bis 18 Zoll geht, daher eben so tief das Eindringen des Regens, Schnees und Frostes möglich macht. Was den Ertrag beider Früchte betrifft, so ist dieser ziemlich gleich, und bei dem Erdäpfelbau vielleicht etwas höher.

Hieraus ergibt sich, daß der Erdäpfelbau vor dem Runkelrübenbau den Vorzug hat, wenn man die vollkommenere Pülverung der Oberfläche und die etwas geringeren Culturskosten berücksichtiget; der Runkelrübenbau aber vorzuziehen ist, wenn man berücksichtiget, daß er den Boden weniger auszieht, tiefer auflockert, und den Acker besser vor Austrocknung schützt. In sandigem Boden, so wie bei einer wenig tiefen Ackerkrume dürfte daher jener, in festem, eine tiefe Lockerung erheischenden, dagegen dieser den Vorzug verdienen.

Der Möhrenbau erfordert wenig Arbeit bei der Bestellung, da die Möhren breitwürfig gesäet werden, und ungefähr so viel Dünger, als der Runkelrübenbau. Da die Möhren mehrmals vom Unkraut gereinigt werden müssen, so ist die Arbeit während dem Sommer beträchtlicher, und weil sich diese fast ganz auf's Jäten beschränkt, so findet gar keine Lockerung Statt. Das feine Kraut schützt den Boden wenig vor dem Austrocknen. Der Ertrag ist bei weitem geringer, als bei jedem andern Wurzelgewächse. Da die Ernte mittelst Mistgabeln vorgenommen wird, und die Möhren einen kleinen Durchmesser und bedeutende Länge haben, so wird durch die Ernte der Boden sehr tief und sehr gleichmäßig gelockert. Der Möhrenbau steht also dem Runkelrübenbau nach.

Die Cultur der Kraut- oder Steckrübe erfordert ungefähr denselben Aufwand an Samen und Arbeit als die Runkelrübe. Ihr Ertrag scheint etwas größer zu seyn. Das Kraut

schützt etwas weniger den Boden, ist aber ein viel besseres Viehfutter, als das der Runkelrübe. Uebrigens entzieht sie dem Boden ungefähr doppelt so viel Nahrung, als diese.

Was die nähere Bestimmung des Ertrages dieser verschiedenen Früchte betrifft, so liegen darüber sehr verschiedene Angaben vor.

Achard gibt denselben für einen Morgen auf 120 Berliner, oder 115 W. Centner, also für ein Joch 259 Centner an. Andere Schriftsteller geben ihn von 300 bis 800 Centner an; in Staatz wurden in dem einen Jahre im Durchschnitte 249, in dem andern 216 Centner auf einem Joche geerntet; der höchste Ertrag belief sich von einem Felde auf 320 Centner. Bei den Angaben eines sehr hohen Ertrages muß man wohl berücksichtigen, daß ein solcher nur durch eine sehr sorgfältige Cultur auf sehr reichen Feldern gewonnen werden kann, welches nur bei kleinen Flächen und dann möglich ist, wenn man die Rüben nicht als Brachfrucht, bei welcher der Acker eher an Kraft gewinnen, als verlieren soll, anbauen will. Crespel gibt den Mittelertrag für 1 Hectare auf 25,000 Kilogramme oder 257 Centner für ein Joch an. Aus der am Ende beigefügten Tabelle ergeben sich für eine Hectare im Durchschnitte 23,751 Kilogramme, oder 245 Centner für ein Joch, und man wird gut thun, keinen höhern Ertrag zu erwarten, in günstigen Fällen aber auf 250 bis 300 Ct. zu rechnen.

Der Ertrag an Möhren wird zum geringsten auf 188, und am höchsten auf 280 Centner angegeben. Die Mittelzahl aller bekannten Angaben beträgt 237 Centner für ein Joch.

Der Ertrag der Kartoffeln wird zum geringsten auf 114, zum höchsten auf 312 Centner pr. Joch, und als Mittelzahl von 24 Angaben mit 198 Centner angegeben.

Der geringste Ertrag der Krautrüben soll 176 Centner seyn, der höchste 800 Centner. Die Mittelzahl mehrerer Angaben beträgt 490 Centner für ein Joch.

Da die Runkelrüben nicht, wie die andern Gewächse, als Speise für Menschen, und außer zur Zuckergewinnung, nur als Viehfutter und zur Branntweinerzeugung verwandt werden können, so sind sie auch nur in dieser Rücksicht mit jenen zu vergleichen. Was ihren Werth als Gährungsmaterial betrifft, so soll dieser in der letzten Abtheilung erhoben, und hier derselbe nur als Viehfutter berechnet werden.

In der Gegend von Wien und Paris werden die Runkelrüben (die in unserm Vaterlande häufig in Weingärten gezogen werden) allen andern Futterpflanzen von den Wirthen vorgezogen, welche die Milch unmittelbar verkaufen, die Kühe aber, nachdem der Milchertrag aufhört, mästen, weil sie außerordentlich viel Milch geben und am besten mästen. Daß sie ein eben so gutes Schaffutter sind, lehren langjährige Erfahrungen, namentlich bewiesen sie sich in Staatz an den Mutterschafen während der Säugezeit, und den zur Mast aufgestellten Schöpsen vorzüglich gedeihlich. Viel bestimmtere Resultate hat aber Dombasle in neuerer Zeit geliefert *).

Es wurden von ihm 49 gesunde, 2¼ Jahr alte Merinosschöpse aufgestellt, die zusammen 3053 metrische, oder 2725 W. Pfunde wogen. Diese wurden dergestalt in 7 Abtheilungen getheilt, daß jede 436, und eine 437 Pfund wog. Jede Abtheilung wurde dann mit verschiedenem Futter durch fünf Wochen so ernährt, daß sie nicht bedeutend an Gewicht zunahm, weßhalb sie alle Wochen gewogen wurden. Das verwendete Streu war vollkommen ungenießbar.

Die erste Abtheilung erhielt Luzernheu, und nach einer Woche zeigte es sich, daß 14 Pfund täglich nicht hinreichend waren, daher wurden 16 Pfund täglich gefüttert. Nachdem sie in jener Zeit 532 Pfund Heu und 223 Litre Wasser zu sich genommen hatten, war ihr Gewicht von 436 auf 443

*) Annales agricoles de Roville 1832.

Pfund gestiegen. Die übrigen Abtheilungen erhielten nun täglich die Hälfte jener Heuportion, und so viel eines andern Futters, daß die andere Hälfte ersetzt wurde.

Die zweite Abtheilung erhielt neben dem Heu Leinkuchen, dabei zeigten sich 8 Pfund täglich zu wenig, und 5¼ Pfund zu viel. 4½ Pfund wurde gerade hinreichend gefunden, und das Gewicht war nach der angegebenen Zeit und dem Verbrauche von 166¾ Pfund Leinkuchen, 266 Pfund Heu, und 189 Litre Wasser, von 336 auf 444¼ Pfund gestiegen.

Die dritte Abtheilung erhielt neben jener Heumenge täglich 3½ Pfund Hafer, nahm aber dabei in der ersten Woche um 13½ Pfund ab, daher wurde der Hafer durch eine gleiche Menge Gerste ersetzt, die hinreichte. Nachdem von ihr in der ganzen Zeit 98 Pfund Gerste, 24 Pfund Hafer, und die erwähnte Heumenge mit 194,26 Litre Wasser verzehrt waren, hatte sie von 436 bis 447¼ Pfund zugenommen.

Die vierte Abtheilung bekam neben dem Heu täglich 14 Pfund rohe Kartoffeln. Nachdem sie davon 490 Pfund nebst 123,67 Litre Wasser verzehrt hatte, war ihr Gewicht von 436 auf 439¾ Pfund gestiegen.

Die fünfte Abtheilung erhielt eben so viel Kartoffeln, die aber vorher gekocht wurden, wodurch 14 Pfund durch das aufgenommene Wasser 15 Pfund wogen. Außer dem Heu und 490 Pfund rohen Kartoffeln erhielten sie noch 108 Litre Wasser, und nahmen dabei von 436 an 451¾ Pfund zu. Die Kartoffeln nehmen daher durch das Kochen an Nahrungsfähigkeit zu, und man könnte diese auf ⅐ des Gewichtes schätzen.

Bei der sechsten Abtheilung wurde jene Menge Kartoffeln durch eben so viel Runkelrüben ersetzt, wobei aber das Vieh abmagerte. 21 Pfund wurden dann zu viel, und 19 Pfund hinreichend gefunden. Durch den Verbrauch von 623 Pfund Runkelrüben, der erwähnten Heuportion, und 95,59 Litre Wasser, stieg das Gewicht von 436 auf 444½ Pfund.

Die letzte Abtheilung erhielt neben dem Heu Möhren, wovon 21 Pfund nicht hinreichend waren, sondern dieselben auf 25 Pfund erhöht werden mußten. Nach dem Verbrauche von 812 Pfund Möhren und 36,67 Litre Wasser war das Gewicht von 437 auf 437¼ Pfund gestiegen.

Man sieht aus diesen Versuchen, daß sich die Werthe wie folgende Zahlen verhalten.

Luzernheu	266 oder	7,60	100.
Leinkuchen	166,25	4,78	63.
Schrot aus 1 Th. Hafer und 4 Th. Gerste	122	34,9	46.
Kartoffeln	490	14,00	184.
Runkelrüben	623	18,00	236.
Möhren	812	23,50	310.

Da die Nahrungsfähigkeit nicht immer im Verhältnisse mit dem Vermögen, Fett zu erzeugen, bei verschiedenen Futtergattungen steht, so machte Dombasle ähnliche Versuche, um letzteres zu bestimmen, wobei er fand, daß neben der gewöhnlichen Nahrung noch 1640 Pf. Heuwerth erforderlich seyen, um in 4 Wochen 400 Pfund Fett zu erzeugen, daß man aber nur 1280 Pfund Heuwerth bedarf, wenn man Runkelrüben füttert, dieses aber bei Kartoffeln und Möhren nicht der Fall ist. Als Mastungsfutter ersetzen also die Runkelrüben beinahe eine gleiche Menge Kartoffeln.

Wenn man die Resultate auf die eben angegebenen Mittelzahlen von dem Ertrage eines Jochs anwendet, so findet man, daß man bei der Cultur der verschiedenen Früchte folgenden Ertrag in Luzernheu ausgedrückt erhält.

Bei Runkelrüben *)	104	Centner.
» Kartoffeln	108	»
» Möhren	76	»

*) Wenn man Runkelrüben als Mastfutter anschlägt, so trägt ein Joch 133 Centner.

Es zeigt sich also, daß der Runkelrübenbau dem Bau der andern Hackfrüchte vollkommen gleich gesetzt, und ihm unter manchen Verhältnissen vorgezogen werden muß.

Wenn man, wie dieses hin und wieder geschehen, den Nutzen, den eine Zuckerfabrik abwirft, als das Erträgniß der zum Rübenbaue verwendeten Ackerfläche annehmen wollte, so würde man eine eben so große Unrichtigkeit begehen, als wenn man den Gewinn, den eine Stärkefabrik abwirft, als den Ertrag der Weizencultur angeben würde. Daher entsteht noch die Frage, wie theuer der Landwirth sich die Runkelrüben berechnen muß, wenn er die Feldwirthschaft nicht in Nachtheil bringen, und auf seinen für Mühe und Sorge verdienten Lohn, um den Ertrag einer Zuckerfabrication zu erhöhen, verzichten will. Da aber die Preise der Aecker und das Arbeitslohn in jeder Gegend verschieden sind, so muß auch der Geldwerth verschieden ausfallen. Indessen kann dieser Werth doch für jede Gegend leicht berechnet werden, da in dem Vorhergehenden das Maß der Kräfte bei jeder einzelnen Arbeit angegeben ist. Bei dieser Berechnung hat man folgende Posten aufzuführen.

1.) Länderpacht sammt den darauf ruhenden Lasten und Steuern.

2.) Lohn für Pflügen, Eggen und Walzen.

3.) Preis des verbrauchten Düngers.

4.) Lohn für die im Sommer verwandte Arbeit.

5.) Kosten der Ernte.

6.) Interessen dieser Auslagen, da sie einige Zeit vor der Ernte bestritten werden müssen; da ein Theil derselben aber unmittelbar vor der Ernte gezahlt worden, so werden nur 6 Monate berechnet.

7.) Lohn für Aufsicht und Entschädigung für ungünstige Ereignisse, den entweder der Grundbesitzer selbst zahlen, oder durch Aufmerksamkeit und Mühe erwerben muß.

Dagegen wird durch diese Cultur die Bracharbeit erspart, die eintreten müßte, wenn man ununterbrochen Getreide bauen wollte, daher muß ein zweimaliges Pflügen von den obigen Ausgaben abgerechnet werden. Für die Blätter, die vom Vieh auf dem Felde verzehrt werden, ist aber deßhalb nichts zu rechnen, weil der daraus hervorgehende Vortheil unbedeutend ist, und durch ungünstige Witterung ganz verloren gehen kann*). Wenn man diese Principien auf die auf der Herrschaft Staatz bestehenden Preise anwenden will, so sey vorher gesagt: daß man in jener Gegend den Pacht sammt Steuern auf 10 fl. für ein Joch berechnen muß, daß der Pfluglohn dafür mit 2 fl. und ein Zugtag mit 1 fl. 36 kr. bezahlt wird. Der Taglohn beträgt 10 bis 12 kr., muß aber zu 12 kr. berechnet werden, weil er durch eine erweiterte Cultur nothwendig auf diesen Preis steigen muß. Wenn man für die Aufsicht 10 fl. für das Joch rechnet, so beträgt dieses für 100 Joch 1000 fl.

---

*) Als im zweiten Jahrzehend unsers Jahrhunderts in Schlesien die inländische Zuckerfabrication in Aufnahme kam, wurden dort die Blätter an Tabakfabrikanten zu Preisen verkauft, welche die Culturskosten vollkommen deckten. Dieser Gewinn ward aber nur zufällig und durch den Umstand herbei geführt, daß damals der langwierige Seekrieg die Tabakpreise sehr steigerte; es möchte daher nicht rathsam seyn, auf einen solchen Gewinn zu rechnen. In der k. k. Monarchie würde darauf um so weniger Rücksicht zu nehmen seyn, weil die hohe Staatsverwaltung nie daran denken würde, die Tabakfabrikate mit Surrogaten zu verfälschen.

Durch Anwendung dieser Daten entsteht nun folgende Rechnung:

	fl.	kr.
Pacht und Steuern	10	—
Vier Fuhren Dünger à 48 kr. und 1 Zugtag zum Aufführen	4	48
Dreimaliges Pflügen à 2 fl., Eggen 40 kr., Walzen 13 kr.	6	53
Samen 10 Pfund à 24 kr.	4	—
Aussäen mit der Säemaschine	—	30
Drei Bearbeitungen mit dem Scharrpfluge à 36 kr., und 12 Tagwerk zur Vollendung der Arbeit à 12 kr.	4	12
Ausnehmen und Aufladen 15 Tagw. à 12 kr., Fuhrlohn 3 Züge, wovon nur jeder wegen großer Entfernung 81⅔ Centner einbringt, à 1 fl. 36.	7	48
Summa	38	11
Interessen à 6 pCt. für ein ganzes Jahr . .	1	51
Summa	40	2
Aufsicht	10	—
Total-Summa	50	2
Hievon kommt für zweimal Pflügen in Abzug	4	—
	46	—

Bei einem Ertrage von 245 Centnern kommt also der Centner auf 11¼ kr. zu stehen, wobei durch Pacht des Brachackers und für Industrie 20 fl. in die reine Einnahme fließen. In einer Gegend aber, wo 100 Joche mit Runkelrüben angebaut werden, wird jährlich ein Capital von mehr als 2000 fl. in Umlauf gesetzt, oder von dem Grundbesitzer verdient.

Achard berechnet die Culturskoſten auf folgende Art:

	Rthl.	Gr.
Für einen Morgen dreimal zu pflügen . . .	3	10
Fünf Pfund Samen à 3 Sgbr.	—	15
Stupfen 6 Tagwerk à 5 Sgbr.	1	—
Jäten 8 Tagwerk à 5 Sgbr.	1	10
Behacken 9 Tagwerk à 5 Sgbr.	1	15
Behacken 7 Tagwerk à 5 Sgbr.	1	5
Ausnehmen 4 Tagwerk à 4 Sgbr.	—	16
Einführen	2	—
	11	11

Dieſe 11 Rthl. 11 Sgbr. betragen aber 16 fl. 15 kr. Conventions-Münze, für die 115 W. Centner Rüben gewonnen werden, wovon alſo der Centner auf 8½ kr. zu ſtehen kommt; da aber hierbei weder Pacht noch Aufſicht in Rechnung gebracht ſind, ſo muß dieſe dazu gerechnet werden, worauf dann für den Centner etwa 13 kr. kommen.

Da in Frankreich die Getreidepreiſe, und folglich alle andern Preiſe viel höher ſind, ſo kommen auch die Runkelrüben theurer; die folgende aus Dubrunfaut's Werk entlehnte Tabelle gibt eine Ueberſicht für verſchiedene Gegenden dieſes Landes *).

*) Schubarth theilt in ſeinen Beiträgen zur nähern Kenntniß der Runkelrüben-Fabrication in Frankreich, Berlin 1836, folgende von Creſpel erhaltene Koſtenberechnung der Rübenproduction einer Hectare Landes bei Arras mit:

Für Bearbeitung des Feldes	60 Fr.
Säen mit der Maſchine	1 »
Jäten	35 »
Ausreißen der Rüben	30 »
Einbringen in die Gräben	5 »
Das Graben von 24 Gräben	12 »
Summa	143 Fr.

Das in dieser Abtheilung Enthaltene wird nun jeden Grundbesitzer in den Stand setzen, selbst über die Erfordernisse und die Vortheile des Runkelrübenbaues zu urtheilen, und solche Maßregeln zu ergreifen, die ihm in jedem Jahre ungefähr einen gleichen Ertrag geben. Er wird sich bei näherer Prüfung überzeugen, daß er wenigstens nichts wagt, wenn er den Bau dieser Pflanze versucht, und er wird durch Wiederholung dieser Versuche bald dahin kommen, dieselben im Großen und mit mehr Vortheil betreiben zu können. Sobald er diesen Punct erreicht hat, kann er daran denken, eine Zuckerfabrik zu gründen.

Daß die gelieferten Angaben über die erforderlichen Arbeiten, Unkosten und Ertrag einigen Landwirthen zu groß, andern zu gering erscheinen werden, ist voraus zu sehen, und daher ist zu wünschen, daß sie durch wiederholte Erfahrungen berichtigt werden mögen. In der Tendenz des Ganzen lag es, sie so genau als möglich aus den eigenen und fremden Erfahrungen zu geben, und in zweifelhaften Fällen die zu wählen, welche den Ertrag dieser Cultur eher kleiner, als größer erscheinen lassen. Die folgende Abtheilung wird die einzelnen Arbeiten, die Vorrichtungen und die Vorsichtsmaßregeln enthalten, welche die Zuckergewinnung erheischt.

	Uebertrag	143 Fr.
Pacht	80	»
Steuern	12	»
Dünger	55	»
Samen, 20 Pfund	20	»
Einfahren zur Fabrik	45	»
Zusammen	355	Fr.

Der Mittelertrag wird dabei an 32500 Kilogrammen gerechnet, folglich kommen 1000 Kilogramme auf 10 Fr. 93 Centimen.

besitzern.

Art der	Anmerkungen.
Pacht und C	Werth des Düngers ist im Pacht ssen.
Bearbeitung	es ist nur die Vollendung der durch Pferdehacken angefangenen Arbeit.
Jäten . .	Lohn für Eggen und Walzen ist in r Summe begriffen.
Samen . .	pel gibt außer dieser Summe den itern die Blätter als Lohn.
Aussäen und	r Preis enthält den Lohn für das n.
Dünger . .	n sind die Ausgaben für das zweite n enthalten.
Ausnehmen .	Kosten des Aussäens mitgerechnet.
Einführen un	Kosten des Eggens, des Düngens Samens mitgerechnet.
Pflanzenerzie setzen . .	
Begießen .	
Aufsicht . .	
Intereſſen un	

Ueberſicht.

Culturskoſten	einer Hectare.	Preis v. 500 Kilogr.
	12500 K.	14 fr. 50 c.
	30000	9 20
	25000	7 50
	30000	6 65
	25000	8 40
	16390	9 —
Ertrag einer Kilogramme	16500	8 60
	18000	7 95
	26625	6 25
	37500	10 —
Werth von 50	37515 Kilogr.	88 fr. 5 cent.
	23751 K.	8 fr. 80 cent.

1 Hectare

Zweyte Abtheilung.

Von der Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben.

Erstes Kapitel.

Uebersicht der verschiedenen bei der Darstellung des Zuckers aus Runkelrüben vorkommenden Arbeiten.

Aus der vorigen Abtheilung ergibt sich, daß die Runkelrüben aus einer großen Anzahl kleiner Zellen bestehen, in denen der Saft eingeschlossen ist. Daher müssen diese Zellen zerstört und dann der Saft von dem Zellgewebe und den nicht zerrissenen Zellen getrennt werden. Der erste Theil dieses Geschäftes wird durch Zerreiben der Rüben, der zweite bis jetzt allgemein durch Abpressen bewerkstelligt. Je vollkommener dieses bewerkstelligt wird, um so mehr Saft erhält man, und dieser wird um so tauglicher für die folgenden Operationen, je schneller die beiden Arbeiten beendigt werden.

Da indessen den Rüben noch viel Erde anhängt, die dem Saft üble Eigenschaften mittheilen würde, auch häufig Rüben, die theilweise verdorben sind, vorkommen, und der Saft dieser letztern nachtheilig auf den unverdorbenen wirken würde, so muß die Reinigung derselben vorangehen.

Die Reinigung der Rüben, das Zerreißen und das Abpressen derselben, sind daher die drei ersten Operationen und,

da sie bloß mechanische Kräfte in Anspruch nehmen, der mechanische Theil der Fabrication.

Wie im neunten Kapitel des vorigen Abschnittes angeführt, enthält der erhaltene Saft, außer dem in einer großen Menge Wasser aufgelösten Zucker, noch Ferment, Eiweiß, verschiedene Salze und viele andere Beimischungen. Um denselben also von der Verderbniß abzuhalten, muß die erste Beimischung entfernt, die Salze aber, welche die Ausscheidung des Zuckers in fester Form erschweren würden, müssen in andere umstaltet werden, um sie später gänzlich ausscheiden zu können; dasselbe gilt von den übrigen Bestandtheilen, die im Verfolge der Fabrication ebenfalls mehrere Unbequemlichkeiten verursachen würden. Die Operation, durch welche dieser Zweck zum größten Theile erreicht wird, heißt die Läuterung, und ist von den Franzosen mit Defecation übersetzt worden.

Der geläuterte Saft enthält außer der verdünnten Zuckerauflösung noch mehrere Beimischungen, welche zum Theil flüchtig sind. Diese werden mit dem größten Theil des Wassers durch die Verdampfung entfernt, daher folgt nun die Verdichtung des Saftes oder die Concentration, das Product dieser Operation wird nun Syrup genannt.

Der erhaltene Syrup ist von ausgeschiedenen Beimischungen trübe, und es würde sich daraus der Zucker durch weitere Verdampfung schwer ausscheiden, daher werden die vorhandenen Verunreinigungen durch die Klärung entfernt, und das dadurch erhaltene Product wird von den Franzosen Clairce genannt, welche Benennung in unsere Raffinerien übergegangen und im Deutschen mit keinem wohlklingenden Namen übersetzt worden ist.

Aus der Clairce wird der feste Zucker von dem durch die vorhergehenden Operationen entstandenen Schleimzucker durch fernere Verdampfung geschieden, und die Operation

heißt deßhalb Kryſtalliſation. Wenn dieſe langſam bei einer Temperatur, die den Siedepunct nicht erreicht, vorgenommen wird, ſo wird ſie die langſame, wenn ſie aber ſchnell bei dem Siedepunct der Flüßigkeit und darauf folgender Abkühlung erfolgt, die ſchnelle Kryſtalliſation oder die Kochung (cuite) genannt.

Der kryſtalliſirte Zucker iſt noch mit vielem Schleimzucker, der einige Beimiſchungen des Saftes enthält, und durch die er einen unangenehmen Geſchmack und Geruch erhält, durchzogen. Daher muß er davon gereinigt werden, und ſo folgt nun die Reinigung des Zuckers.

Die Fabrication zerfällt daher in 8 Operationen, nämlich in:

1.) die Reinigung der Rüben,
2.) das Reiben,
3.) die Ausziehung des Saftes,
4.) die Läuterung,
5.) die Verdichtung,
6.) die Klärung,
7.) die Kryſtalliſation,
8.) die Reinigung des Zuckers.

Die Darſtellung der Zuckerfabrication muß daher in eben ſo viele Kapitel zerfallen, bei jeder Operation die durch die Wiſſenſchaft begründeten Mittel angeben, durch welche der jedesmal vorgeſetzte Zweck erreicht werden kann, und dann die verſchiedenen Methoden beſchreiben, nach welchen dieſe Operationen vorgenommen werden können; auch müſſen darin die dazu nöthigen Erforderniſſe an Material und Vorrichtungen angegeben und beſchrieben, und die Arbeitskraft, welche nöthig iſt, um ein beſtimmtes Rübenquantum in einer gegebenen Zeit zu verarbeiten, möglichſt genau beſtimmt werden.

Um dieſe Beſtimmungen zu erleichtern, ſoll im Verfolge

die Rübenmenge, die während des Winters verarbeitet werden soll, auf 24,000 Centner, als das ungefähre Erträgniß von 100 Jochen, festgesetzt werden. Nun kommt es darauf an, die täglich zu verarbeitende Menge zu bestimmen, indem man jene Menge durch die Anzahl der zu Gebote stehenden Arbeitstage dividirt. Aus dem Frühern ergibt sich nun, daß die Fabrication um so vortheilhafter ist, je weniger die Rüben durch innere Gährung verändert werden, und man suchen muß, gegen die Frühjahrs-Nachtgleiche hin die Arbeit vollendet zu haben, wobei auch noch der Vortheil erreicht wird, daß die Fabrication in dieser Zeit am wenigsten für die Landwirthschaft störend wird, weil sie in den ersten Theil des Winters fällt und sich nicht länger als bis zum Ende des Februars erstreckt. Daher stehen dazu nur 120 Arbeitstage zu Gebote, und das täglich zu verarbeitende Quantum beträgt also 200 Centner. Alle Vorrichtungen und Arbeitskräfte müssen daher so berechnet seyn, daß man täglich die bezeichnete Menge verarbeiten kann, ohne durch Stillstand oder Uebertreibung einer der Operationen in Nachtheil zu kommen. Jene Menge ist deßhalb gewählt worden, weil ein Theil der Maschinen bei ihrer kleinsten Größe täglich dieses Quantum verarbeiten kann, bei einer kleinern Rübenmenge also von Zeit zu Zeit unbenutzt stehen bleiben müßte, während man bei einer größern Menge dieselben zu verdoppeln hätte; übrigens wird sich aus dem Folgenden ergeben, daß auch kleinere Fabriken mit Vortheil arbeiten können, und der Maßstab dazu wird sich sehr leicht ausmitteln lassen.

Das abgepreßte Rübenmark und der Schleimzucker, der den Namen Melasse hat, sind zu wichtige Nebenproducte, als daß sie unbeachtet bleiben dürften. Diese lassen sich nämlich als Material zur Branntweinerzeugung und als Viehfutter verwenden. Die Erzeugung von Branntwein daraus und die Art, jene Abfälle zu verfüttern, nebst der Ausmittlung

des Werthes derselben zu einem oder dem andern Zwecke, sind daher dem Landwirth von großer Wichtigkeit.

Es wird jedem Geschäftsmann wichtig seyn, die Kosten, welche die Errichtung und Betreibung einer Fabrik dieser Art erfordert, und die Vortheile, welche dadurch erreicht werden, berechnen zu können, welches aus dem Inhalt der aufgeführten Kapitel möglich werden wird, da alle zur Rechnung erforderlichen Bestimmungen gegeben sind.

Ferner wird es an vielen Orten vortheilhaft werden, den gewonnenen Zucker, der nur Rohzucker ist, zu raffiniren oder in Candis zu umstalten, und daher wird die Beschreibung dieser Arbeiten den meisten Landwirthen erwünscht seyn.

Endlich ist zur Klärung des Zuckersyrups eine große Menge Beinschwarz erforderlich. Dieses Material ist nun zwar in Wien zu sehr billigen Preisen in hinreichender Menge zu erhalten, an entlegenen Orten aber nicht aufzutreiben, und wird daher durch die Transportirung im Preise sehr gesteigert. Auch hat man in letzter Zeit die Entdeckung gemacht, dieses Beinschwarz durch ein einfaches Verfahren wieder zu seinem Zwecke tauglich zu machen, wenn es durch die Klärung unbrauchbar geworden ist; und die Darstellung dieses Materials und die Wiederherstellung des durch den Gebrauch erschöpften, werden daher den Rübenzuckerfabrikanten ein angenehmer Zusatz seyn.

Da aber diese letzten Gegenstände auf die eigentliche Zuckerfabrication nicht direct Einfluß nehmen, so wird ihnen eine dritte Abtheilung gewidmet, die in folgende Kapitel zerfällt:

1.) Benützung der Preßrückstände und Melasse als Viehfutter.

2.) Branntweinerzeugung aus diesen Abfällen.

3.) Berechnung der Errichtungs- und Betriebskosten einer Zuckerfabrik und ihres Ertrages.

4.) Raffination des Zuckers und Candisbereitung.

5.) Darstellung des Beinschwarzes und dessen Wiederherstellung (Revivifaction).

Zum Schlusse soll dann noch ein Plan zu einer Zuckerfabrik folgen, der die Anordnung der verschiedenen Räume, welche das Geschäft erfordert, anschaulich macht.

Zweites Kapitel.

Von der Reinigung der Runkelrüben.

Die Reinigung der Rüben kann auf zweierlei Art: durch Abputzen mit dem Messer, und durch Waschen derselben vorgenommen werden.

1. Abputzen mit dem Messer.

Man bedient sich dazu am besten kurzer Messer, mit deren Rücken die anklebende Erde abgekratzt wird, worauf man die etwa vorhandenen angefaulten Stellen, die Blattreste und Sprossen ausstieht, auch die etwa zwischen den Wurzelgabeln eingeklemmten Steine aushebt. Je sorgfältiger diese Arbeit vorgenommen wird, um so mehr wird die Reibmaschine geschont, die Läuterung erleichtert, und um so tauglicher ist das abgepreßte Mark als Futter.

Die dazu bestimmten Arbeiter können aus Kindern und schwachen Personen bestehen, da dabei keine bedeutenden Kräfte in Anspruch genommen werden. Die Arbeiter setzen sich dabei mit den Rücken dicht an den Rübenhaufen, nehmen die Rüben von hinten auf, lassen die Abfälle vor sich niederfallen, und werfen die gereinigten Rüben etwas von den Abfällen entfernt auf neue Haufen, so daß von der einen Seite ununterbrochen Rüben zugeführt, die geputzten aber von der andern Seite zur Fabrication gebracht werden können.

PARSONS LIBRARY
University of
MICHIGAN

Der zu dieser Arbeit bestimmte Ort muß so warm seyn, daß die Arbeiter, die keine anstrengende Arbeit haben, darin aushalten, auch die gefrorenen Rüben, welche dem Messer Widerstand leisten, langsam aufthauen können, daher werden dazu die im eilften Kapitel der vorigen Abtheilung beschriebenen, zur Aufbewahrung der Rüben bestimmten Magazine über der Erde, sehr vortheilhaft benützt.

Wenn die Rüben zu groß sind, um in die Reibmaschine gesteckt werden zu können, werden sie hier mit großen Hackmessern zerspalten.

In Homburg nächst Mühlhausen werden täglich durch zwölf Halberwachsene 13,800 Kilogramme oder 241 Centner gereinigt; zu der Reinigung von 200 Centnern sind daher 10 solche Arbeiter erforderlich, jedoch ist es rathsam, 12 dafür zu rechnen, weil die Arbeit sorgfältig vorgenommen werden muß und einige Uebung erfordert. Es ist rathsam, dafür Taglohn zu bezahlen, weil sie dabei weniger übereilt wird, als wenn man nach der Menge der geputzten Rüben zahlt; will man indessen diese Art von Lohn einführen, so muß der ohnehin im Taglohn stehende Aufseher darauf genau Acht haben, daß die schlecht geputzten Rüben ausgestoßen werden, welches leicht geschehen kann, da sie ohnehin beim Reiben einzeln durch die Hand gehen müßen.

2. Waschen.

Weit vollkommener und mit weniger Kraftaufwand wird die Reinigung der Rüben durch Waschen bewerkstelligt. Bei demselben muß ihre Oberfläche gerieben werden, damit sich Sand und Erde ablösen, die angefaulten Stellen aber gedrückt und durch das Wasser ausgelaugt werden. Das Wasser befördert auch gleichzeitig das Aufthauen der gefrorenen Rüben, die darin nicht zusammenschrumpfen, wie es leicht beim Aufthauen an der Luft der Fall ist.

Wo eine große Menge fließenden Wassers zu Gebote steht, kann diese Arbeit in großen steinernen, den Weichstöcken in Brauereien ähnlichen Behältern vorgenommen werden. In diese legt man, einige Zoll vom Boden entfernt, einen starken hölzernen Rost, auf den man die Rüben etwa einen Schuh hoch aufschüttet, während man das Wasser so lange zulaufen läßt, bis es etwa einen halben Schuh hoch darüber steht. Man erhält es durch einige Stunden in dieser Höhe und bewegt die Rüben von Zeit zu Zeit mit starken hölzernen Rechen. Wenn die Erde gehörig losgeweicht ist, wird das Wasser langsam abgelassen, die oberste Rübenlage mit einem stumpfen Besen abgekehrt und herausgenommen, worauf mit den darunter liegenden eben so verfahren wird, bis der ganze Inhalt gereinigt ist; hierauf wird der Boden des Behälters ausgekehrt und darauf ein neues Rübenquantum eingefüllt. Abends wird der Behälter ganz mit Rüben angefüllt und das Wasser die ganze Nacht ab- und zugelassen, um die Arbeit für den andern Morgen zu beschleunigen. Die Größe des Behälters kann 16 Schuh in der Länge, 8 Schuh in der Breite und $2\frac{1}{2}$ Schuh in der Höhe betragen.

Wenn man mit der Wassermenge beschränkt ist, muß man durch Bewegung die Reinigung befördern, welches sehr gut in Champonois Waschmaschine, von der Fig. VI. die Längenansicht, Fig. VIII. die Breitenansicht, Fig. VII. den Längen- und Fig. IX. den Querdurchschnitt darstellt.

Diese Maschine besteht aus einem von starken Bretern (Pfosten) zusammengefügten Behälter, in welchem ein aus einem Gitter von Latten gebildeter Cylinder a, der sich um die Axe h dreht, horizontal eingelegt ist. Auf dieser Axe, die auf den Lagern i, i, i ruht, ist ein Ring von Gußeisen a durch ein Kreuz befestigt, und auf diesem und der hölzernen Scheibe b die Latten, deren Durchschnitt ein Trapez bildet, mittelst hölzernen Pflöcken genagelt, außerdem auch noch durch die

drei eisernen Reifen c,c,c befestigt. Der Durchmesser dieses Cylinders ist bei b um zwei Zoll größer als bei o. Der ganze Raum von o bis b ist durch eine dritte Scheibe e‴, e‴, e, e, die aus zwei ungleichen halben Kreisflächen besteht, abgetheilt. Zwischen ee und b befindet sich ein kleiner Cylinder von Latten, der den Durchmesser der kleinern Scheibe hat. Die Scheibe b hat den Ausschnitt dddd, und zwischen d und e befindet sich das Gitter g, welches hinten etwas höher liegt als vorn. Die Bewegung wird der Axe mittelst der Laufscheibe k mitgetheilt, indem sie durch die gabelförmige Hand m an die Axe geschoben wird. Zwischen ihr und b liegt an dem Backen q das Gitter u. Am entgegengesetzten Ende befindet sich der Füllkopf j, der seine Oeffnung bei o hat. Oben auf dem Behälter sind zwei schräg stehende Backen l angebracht, die das Verspritzen des Wassers verhüten.

Um mittelst dieser Maschine zu waschen, wird der Behälter ungefähr zwei Schuh hoch mit Wasser angelassen, und durch den Füllkopf der Cylinder so weit mit Rüben gefüllt, daß diese an den vierten Theil des Durchmessers reichen. Dieser wird gleichzeitig in eine solche Drehung gebracht, daß die Rüben an der Wand desselben herumrollen und langsam nach vorn fallen, wobei immer Rüben in Mengen von ½ Centner nachgeschüttet werden. Die gewaschenen Rüben kommen bei der Scheibe e an, die ihr Zurückgleiten verhütet, und werden durch das Gitter g in die Höhe gehoben, worauf sie aus der Oeffnung dd' herausfallen. Hier verhindert das Gitter n ihr jähes Auffallen auf den Boden, wodurch sie leicht zerbrechen würden, und vereinigt sie in einen Haufen, von dem sie zur Reibmaschine gebracht werden. Bei diesem Auflesen werden die angefaulten Stellen, die nun leicht zu erkennen sind, ausgeschnitten, wozu Eine Person hinreicht. Sollten einige Rüben noch nicht gehörig gereinigt seyn, so werden diese noch einmal an den Cylinder gebracht.

Das unreine Waſſer wird durch die Oeffnung r abgelaſſen, welches je nach dem Zuſtande der Rüben zwei- bis viermal täglich mit reinem erſetzt wird.

Wenn der Cylinder die oben beſtimmte Ladung erhält, kann er durch die Kraft zweier Menſchen in Bewegung erhalten werden. Gewöhnlich verbindet man ihn mit dem vorhandenen Triebwerk für die Reibmaſchine, und dann ſind nur zwei Menſchen erforderlich, wovon der eine die Rüben einſchüttet, der andere aber die gereinigten zur Reibmaſchine befördert. Der erſte bedient ſich dazu eines Korbes, der die oben bezeichnete Rübenmenge faßt, und trägt ihn auf der Achſel zur Maſchine, in deren Füllkorb er denſelben ausleert. Dubrunfaut behauptet, daß man mit dieſer Maſchine täglich 20,000 Kilogramme waſchen könne; dieſe Angabe iſt jedoch übertrieben, und man darf nur auf 200 Centner rechnen.

In Fig. VI. iſt die Laufſcheibe unter dem Füllkorbe mit punctirten Linien angedeutet, man wählt dieſe Anordnung; wenn es die Lage des Triebwerkes erlaubt, erſpart dadurch einen Theil der Axe, und gibt der Maſchine eine größere Feſtigkeit. In dieſem Falle erhält das Gitter die Richtung s, t.

Die Breite des für die Waſchmaſchine beſtimmten Raumes ſoll wenigſtens 9 Schuh betragen, indem man ſie ſo aufſtellt, daß an der einen längern Seite ein drei Schuh breiter Gang, an der andern aber ein ſchmälerer übrig bleibt. Wenn man dieſem Raume dann eine Länge von 27 bis 30 Schuh gibt und die Maſchine in der Mitte aufſtellt, ſo bleibt vorn und hinten Raum genug, um auf der einen Seite die ungewaſchenen, auf der andern aber die gewaſchenen anzuhäufen, bis ſie zur nächſten Operation geführt werden können. Der Boden des Raumes muß gut ausgepflaſtert und gegen den angebrachten Waſſerabfluß abſchüßig genug ſeyn, um möglichſt trocken gehalten werden zu können. Dieſer Abfluß muß aber neben einem ſtarken Fall auch hinreichende Weite haben, da-

mit er nicht leicht durch Sand und Eis verſtopft werden könne. Auch muß ſich in dem Raume ein Brunnen befinden; und da in dieſer Gegend der Fabrik das meiſte zu reinigende Geräthe vorkommt, ſo ſollen die Waſchküche, der Ort für die Waſchmaſchine und der für die Reibmaſchine ſo nahe an einander liegen, als es die Oertlichkeit zuläßt. Die Temperatur des Ortes ſoll nie unter den Gefrierpunct herabſinken, damit das Waſſer und die Rüben nicht einfrieren. Aus dieſem und einem ſpäter anzuführenden Grunde muß der Raum wo möglich nicht höher als 8 Schuh ſeyn, und das Gebälk eine Decke von Lehm oder Ziegeln haben. Sollte aber trotz dieſen Anordnungen daſelbſt dennoch Froſtkälte herrſchen, ſo muß dieſe durch künſtliche Heitzung bekämpft werden.

Nach Borels Angaben erlitten die Rüben durch die Wäſche einen Abgang von 12 Procent.

Drittes Kapitel.

Von dem Reiben der Rüben.

Die Zerkleinerung der Rüben fand, als man in der Zeit der Continentalſperre ihren ſüßen Saft zu benützen anfing, dadurch Statt, daß man ſie in Scheiben oder Würfel zerſchnitt, die dann ausgepreßt wurden. Da aber hiedurch wenig Saft erhalten wurde, ſo wurden ſie ſpäter in den Haushaltungen auf großen Handreibeiſen zerrieben. Dieſe langwierige Arbeit ſuchte man bald durch Vergrößerung derſelben zu verkürzen. Man befeſtigte nämlich auf einem paſſenden Geſtelle ein concaves, mehrere Quadratfuß großes Reibblech von Kupfer, und legte auf zwei ſenkrechte Träger eine Axe, an der zwei Arme herabhingen, an die ein Kaſten ohne Boden dergeſtalt befeſtigt war, daß er einige Linien über dem Reibblech ſchwingen konnte. Der Kaſten wurde dann

mit Rüben gefüllt, über sie ein Bret und darauf Gewichte gelegt, worauf er über dem Blech hin und her gezogen wurde. Eine solche Vorrichtung findet sich in Abbildung in den ökon. Neuigkeiten vom Jahre 1812. Später wurden solche Reibbleche über eine Walze gelegt, die mit beträchtlicher Geschwindigkeit gedreht und wodurch die Rüben ausgedrückt wurden.

Da die Löcher der Reibbleche sich bald verstopften und dann die Maschine nicht mehr die erwünschte Wirkung hervorbrachte, so verwarf sie Achard und bediente sich statt derselben Sägeblätter. Diese Sägeblätter befestigte er dergestalt auf eine horizontale Scheibe, daß sie gleichsam wie Strahlen von dem Mittelpunct gegen die Peripherie gestellt waren und hinter jedem Blatt eine Oeffnung blieb, durch die der Rübenbrei durchfiel. Diese Scheibe wurde auf eine senkrechte Axe so angekeilt, daß die Zähne nach oben gerichtet waren, und über derselben befand sich ein runder Behälter ohne Boden, der durch ein schräg stehendes Bret in zwei Theile getheilt war, an das sich die Rüben drückten, wenn sich die Scheibe drehte; der Deckel des Behälters hatte zwei Oeffnungen, durch welche die Rüben hinein geworfen wurden. Durch ein Getriebe war die Maschine mit einem Tretrad für Ochsen in Verbindung gesetzt, und aus der Zeichnung geht hervor, daß sich die Scheibe etwa 15mal in der Minute drehte. Achard's Werk über die europ. Zuckerfabrication enthält die Abbildung dieser Maschine sammt dem fehlerhaften Reibwerke.

Da diese Vorrichtung schwer auszuführen und kostspielig war, so fand sie wenig Eingang. Erxleben behielt die Walze bei, bewaffnete diese aber mit Spitzen und brachte sie mittelst zweier Laufscheiben und einer Schnur mit einem Wasserrade in Verbindung. Damit die Walze immer rein erhalten wurde, war hinter dieselbe eine Bürste von Draht gelegt. Die Walze hatte 1 Schuh im Durchmesser und wurde in der

Secunde 8mal herumgedreht. Die Rüben aber befanden sich in einem Kasten ohne Boden senkrecht über der Walze und wurden mit Gewichten angedrückt. Mit dieser Maschine wurden in einer Stunde nicht mehr als 100 Pfd. zerrieben *).

Alle diese Vorrichtungen konnten in Frankreich keinen Beifall finden, als man dort die Zuckerfabrication eifrig zu betreiben anfing, und es wurden daher andere erdacht, die sämmtlich darin übereinkommen, daß Sägeblätter um einen sich drehenden Cylinder gesteckt sind, der bald horizontal liegt, bald senkrecht steht. Die beste ist, von Thierry erfunden, in Duhrunfaut's Werk S. 151 beschrieben, und wird noch heute in Crespel's Fabrik in ihrer ursprünglichen Gestalt angewendet. Durch Moulfarine, Hallette, Mariotte u. a. ist diese etwas kostspielige Maschine vereinfacht und dadurch die Anschaffung erleichtert worden. Fig. X. und XI. stellt dieselbe, wie sie heutigen Tags in Anwendung ist, dar.

Auf einem Gestelle von Holz, oder besser von Gußeisen A, liegt die Walze B, welche bis an die Spitzen der Zähne 20 Zoll Durchmesser hat und ebenfalls von Holz gemacht werden kann, aber gewöhnlich von Gußeisen verfertigt wird, und die Fig. XII. in größerem Maßstabe abgebildet ist. Will man dieselbe von Holz verfertigen, so werden 8 Zoll dicke Dauben a, nach Art der Tonnen zusammengefügt und mit den 6 Armen b' verbunden, durch deren Durchkreuzung die Axe c gesteckt und dann der ganze Cylinder sorgfältig abgedreht wird. Alsdann wird auf beiden Seiten und in der Mitte eine 5 Zoll breite und ½ Zoll tiefe Versenkung ausgedreht, so daß auf beiden Enden und in der Mitte ein ¾ Zoll breiter Rand stehen bleibt. Um diesen Rand werden starke

*) Erlebens Versuche über den Anbau der Runkelrüben und deren Benützung auf Zucker und Branntwein, im Jahre 1813 unternommen.

bei der die Schneidezähne spiralförmig um die Walze gelegt sind, und glaubte, der Sache dadurch einen großen Vorschub zu geben. Bei Creſpel lag im Jahre 1830 eine ſolche Reibwalze unter altem Geräthe, weil ſie ungeachtet ihres höheren Preiſes durchaus nicht entſprochen hatte.

In Gallizien hat v. Mrozovitzky die Blätter mit eiſernen Stäben vertauſcht, die nach Art grober Feilen mit viereckigen Schneidezähnen verſehen waren. Dieſe Stäbe ſollen ſich leicht ſchärfen laſſen und einen ſehr guten Effect hervorbringen.

Die Preſſen mögen noch ſo kräftig wirken, ſo wird doch nur der Saft aus den zerriſſenen Zellen ausgepreßt, daher iſt das Reiben eine der wichtigſten Operationen, und die Sägeblätter müſſen daher immer ſehr ſcharf erhalten werden. Außerdem aber hat das Zerreiben um ſo vollkommener Statt, je weniger die Rüben angedrückt werden und je geſchwinder ſich der Umfang der Walze bewegt. Dieſe Geſchwindigkeit hängt von ihrem Durchmeſſer und der Geſchwindigkeit der Drehung ab. Bei einer Walze von 20 Zoll Durchmeſſer ſoll ſich dieſelbe 600mal in einer Minute drehen, ja Creſpel verlangt eine Geſchwindigkeit von 700mal in der Minute. Bei dieſer Geſchwindigkeit legt jeder Punct des Umfanges in der Secunde einen Weg von mehr als 50 Schuh zurück. Um dieſe große Geſchwindigkeit hervorzubringen, bedarf man nothwendig eines kräftigen Triebwerkes.

Am billigſten würde zur Treibung eines ſolchen Triebwerkes fließendes Waſſer zu ſtehen kommen, welches in Rückſicht ſeiner Wohlfeilheit jeder andern Kraft vorzuziehen iſt. Allein ſelten befindet ſich in der Nähe eines Maierhofes ein Bach, der nicht ſchon zu einer Mahlmühle benutzt wäre; und bei dem Vorhandenſeyn einer ſolchen Kraft trifft es ſich ſelten, daß derſelbe nicht im Winter entweder durch Waſſermangel oder Froſt ſeine Dienſte verſagt, wodurch große Verlegenheit

in einer Zeit eintreten würde, in welcher die Fabrication nothwendig ſchnell gefördert werden muß. Aus dieſem Grunde findet man in den Zuckerfabriken gewöhnlich andere Kräfte in Anwendung.

Nach dem Waſſer gibt meiſtens der Dampf die wohlfeilſte Triebkraft. Bei Anwendung einer Dampfmaſchine wird der Vortheil erreicht, daß man wenig Zwiſchengelege bedarf, um die nöthige Geſchwindigkeit hervorzubringen, weil ſie ſelbſt ſchon ſehr geſchwind ſpielt. Bei einer ſogenannten Hochdruckmaſchine genießt man außerdem den Vortheil, daß man die Dämpfe, welche man zum Kochen des Syrups bedarf, in demſelben Keſſel (generateur), der die Dampfmaſchine verſorgt, erzeugen kann. Auch werden die in die Atmoſphäre gehenden Dämpfe noch zur Heitzung der nöthigen Räume und zum Vorwärmen der Syrupe zu benutzen ſeyn, wenn ſie in Röhren durchgeleitet werden. Allein außerdem, daß die erſte Anſchaffung einer ſolchen Maſchine koſtſpielig iſt, und man immer Jemand in der Nähe haben muß, der dieſelbe in gutem Stande erhält, ſo iſt ſie in Gegenden, wo das Brennmaterial ſchwer zuzuführen iſt, um ſo weniger zu empfehlen, als ſie dieſes Bedürfniß, deſſen man ohnehin ſchon bei der Fabrication in bedeutender Menge bedarf, ſehr vertheuern würde. Daher findet man gewöhnlich auf dem Lande, in Fabriken, die in Verbindung mit einer Landwirthſchaft betrieben werden, Zugthiere in Anwendung, die gewöhnlich während der Fabricationszeit wenig für die Landwirthſchaft benützt werden und ihr daher in dieſen Monaten läſtig ſind. Daher ſah ich bei meinen Reiſen nur in zwei Fabriken Dampfmaſchinen in Anwendung, nämlich bei Creſpel in Arras und bei Harley et Comp. in Roclincourt. Der Erſte hat zwei gepachtete Landgüter, von denen er die Rüben in entgegengeſetzten Richtungen in die in ſeinem eigenen Hauſe in Arras errichtete Fabrik führt, wo er wegen der Nähe des Canals die nöthigen

Steinkohlen ohne Schwierigkeit beziehen kann. Harley ist aber bei der Maschinenwerkstätte des Mechanikers Hallette interessirt, und seine Fabrik hat den Nebenzweck, die vielen Erfindungen jenes gelehrten Mechanikers ins Leben zu führen, zu prüfen und zu vervollkommnen, und aus diesem Grunde scheint dort eine solche Maschine aufgestellt zu seyn. Uebrigens würde auch, da diese Fabriken einer Kraft von 10 Pferden bedürfen, die Erbauung eines zweckmäßigen Triebwerkes manche Schwierigkeiten verursachen.

Die erforderliche Kraft beläuft sich ungefähr auf die von 8 Pferden oder 4 Ochsen, gewöhnlich gibt man den letztern oder Kühen den Vorzug, weil dieselben gleichzeitig mit den Rückständen gemästet werden. In diesem Falle spart man mit der Anzahl von Ochsen, welche jedesmal eingespannt werden, nicht, und läßt sie nur kurze Zeit arbeiten, damit sie nicht ermüden, sondern mehr eine die Verdauung befördernde Bewegung machen.

Achard empfiehlt dazu ein senkrechtes Tretrad; da ein solches aber die Thiere sehr in Anspruch nimmt, so würde eine Tretscheibe schon viel zweckmäßiger seyn, aber auch diese ist für sie sehr ermüdend und ihre Erbauung kostspielig; daher hat man überall den Triebwerken, in denen die Thiere in einer horizontalen Bahn an Hebelarmen ziehen, den Vorzug gegeben.

Zur Erbauung eines solchen Triebwerkes geben die Handbücher der Mechanik hinlängliche Anleitung, daher liegt die genaue Beschreibung derselben außer den Gränzen unseres Werkes, besonders da jeder geschickte Mühlbauer im Stande ist, ein solches auszuführen, wenn man ihm die Wirkung, welche man hervorbringen soll, angibt. Da jedoch namentlich in Deutschland, in neu errichteten Rübenzuckerfabriken, mehrere wichtige Puncte bei Aufstellung solcher Vorrichtungen übersehen worden sind, so werden diese hier in Erinnerung gebracht.

Da die Zugthiere um so mehr Kraft ausüben, je leichter sie sich drehen können, je größer also der Kreis ist, den sie zu durchgehen haben, so muß man diesen nicht zu klein machen. Dubrunfaut empfiehlt mit Recht 30 bis 36 Schuh als Durchmesser der Bahn, und gibt als Minimum 20 Schuh an. In Staatz wurde der Trieb in einem vorhandenen Schafstalle aufgestellt, in dem die Bahn nur den Durchmesser von 26 Schuh erhalten konnte; es zeigte sich nun, als man ungarische Ochsen einspannte, daß diese sich wegen ihren langen Hörnern, mit denen sie an die Wände stießen, schwer drehten und daher weniger als sonst leisteten. Ochsen mit kurzen Hörnern gehen zwar bequemer, allein sie haben wegen ihrer Bauart eine viel kleinere Geschwindigkeit und drehen sich viel schwieriger, also haben sie keine Vorzüge vor den ungarischen.

Wenn kein Gebäude vorhanden ist, welches den nöthigen Raum umfaßt, wird der Trieb unter einem Schupfen aufgestellt, dessen leichtes Dach auf acht gemauerten starken Pfeilern ruht, deren Zwischenräume mit Holz oder leichtem Mauerwerk ausgefüllt werden.

Man ordne alle Unterstützungspuncte für die Getriebe so an, daß ihre Unterlagen so wenig als möglich mit dem Fabriksgebäude in Verbindung kommen, weil die durch die Bewegung hervorgebrachte Erschütterung nachtheilig auf den Dachstuhl und das Gebälk wirkt.

Die Bahn muß, besonders wenn Ochsen darin gehen, bald schlüpfrig durch den Koth werden, und dann können jene nicht kräftig ziehen; daher ist sie häufig zu reinigen und mit grobem Sand oder durch ein Erdsieb geworfene Steinkohlenasche zu bestreuen.

Um der Reibwalze die gehörige Geschwindigkeit zu geben und den Gang der Maschine so sanft als möglich zu machen, sind wenigstens 3 Zwischengelege erforderlich. Die ersten

beiden sind Kammräder mit Triebkörben, das letzte aber läßt man aus einer Walze bestehen, die durch einen Riemen mit der Laufscheibe an der Maschine in Verbindung ist. Da die Ochsen die Bahn ungefähr in einer Minute durchschreiten, so erhält der erste Drilling 11 Stecken, wenn das Kammrad 120 Zähne hat. Das zweite Rad erhält 60 Zähne und der Drilling 7 Stecken. Die Laufscheibe endlich 9 Zoll und die Walze 54 Zoll Durchmesser *).

Die Zapfen der Reibmaschine werden bei der großen Geschwindigkeit sehr heiß, wenn sie nicht oft geschmiert werden, daher ist es gut, Zapfenlager anzuordnen, die sich selbst schmieren.

Da leicht während der Arbeit ein Hinderniß eintreten kann, so muß die Kuppelung mit der Reibmaschine augenblicklich ausgelöst werden können; dieses kann durch eine sogenannte leere Scheibe, auf welche der Arbeiter den Riemen mittelst einer sogenannten eisernen Hand überträgt, oder durch eine andere zweckmäßige Kuppelung leicht bewerkstelligt werden.

Damit die Reibmaschine nicht fortgerissen wird, muß sie sehr fest stehen, daher wird sie auf einen von unten aufgemauerten Pfeiler gestellt, der mit dem Mauerwerk des Gebäudes in keiner Verbindung steht und ihre Füße mit eisernen Klammern festgemacht.

---

*) Nachdem es gegenwärtig nicht an geschickten Zimmerleuten fehlt, welche sehr große Räder verfertigen, so ist ein großes Stirnrad, welches einen stehenden Grindel in Bewegung setzt, dem Kammrade, welches einen liegenden Grindel in Bewegung setzt, vorzuziehen. In der Gegend von Wien haben die meisten Brauereien jetzt solche große Stirnräder von 36 Schuh Durchmesser als Hauptbeweger. Man erreicht dadurch den Vortheil, daß die Maschine fester gebaut wird, und mit wenigen Zwischengelegen die nöthige Geschwindigkeit hervorgebracht wird.

Der Raum, in welchem die Reibmaschine aufgestellt wird, dient zugleich zum Abpressen des Rübenbreies. Da sich nun die festen Rüben leichter als der Saft in die Kessel heben lassen, dieser auch durch Aufpumpen auf die Kessel mit der Luft in Berührung kommen und dadurch leichter verderben würde, so ist es vortheilhaft, die Reibmaschine und Pressen in dem ersten Stocke des Fabriksgebäudes aufzustellen und den Saft in die Kessel laufen zu lassen. Daher soll die Reibmaschine über der Waschmaschine stehen, damit die Rüben durch einen Haspel aufgezogen werden können. Damit übrigens die Rüben nicht zu hoch gehoben werden müssen, ist es, wie im vorigen Kapitel erwähnt wurde, vortheilhaft, dem untern Raume nur eine Höhe von 8 Schuhen zu geben.

Der Haspel erhält 2 Kübel, von denen jeder 100 Pfd. faßt und deren einer herabgelassen, während der andere aufgezogen wird. Durch die Anzahl der Kübel wird dann die verarbeitete Rübenmenge controllirt. Der Rundbaum sammt einer Dicke des Seiles hat 8 Zoll Durchmesser, der Arm der Kurbel 14 Zoll und der Zapfen 1 Zoll Dicke. Es könnte zwar ein Mann die Rüben aufwinden, allein man thut besser, zwei Menschen anzustellen, und diese zugleich bei den Pressen zu beschäftigen, wann sie einen hinreichenden Rübenvorrath aufgezogen haben, damit die Arbeit schnell von Statten geht und weniger ermüdet. Der Kübel wird so hoch gehoben, daß er leicht in den Behälter, der hinter der Reibmaschine steht, und dessen Boden fast gleiche Höhe mit derselben hat, geschüttet werden könne. Der Reiber steht dann mit seinen beiden Helfern zwischen diesem Behälter und der Reibmaschine, und Letztere langen die Rüben von rückwärts hervor.

Blanquet fand, daß die Rüben beim Reiben eine Gewichtszunahme von 1 Procent erleiden, welche er dem Wasser, welches sie aus der Atmosphäre absorbiren, zuschreibt.

Viertes Kapitel.

Von der Ausziehung des Rübensaftes.

Achard bediente sich zu diesem Geschäfte einer schweren Walze von Gußeisen, die über den in Leinwand eingeschlagenen und auf einem 25 Schuh langen und 4 Schuh breiten Roste von Gußeisen ausgebreiteten Brei fortgerollt wurde. Als Vorzüge dieser von Busse erdachten Presse zählt Achard folgende auf: 1) Könne damit eine große Breimenge auf einmal ausgepreßt werden, welches bei andern Pressen unmöglich sei. 2) Sei die Dauer einer Pressung sehr kurz. 3) Seien deßhalb weniger Pressen erforderlich. 4) Könne wegen dieser geringen Anzahl das Fabriksgebäude viel kleiner seyn.

Hierauf ist zu erwidern, daß seit jener Zeit die Pressen sehr vervollkommnet sind und daher mit gewöhnlichen Schraubenpressen eine eben so große, ja noch größere Menge abgepreßt werden kann. Daß die Anschaffung einer solchen Walzenpresse, wegen der dazu nöthigen Menge von Eisen und Holz, viel höher als jede andere kommt. Daß der Raum, den dieselbe einnimmt, viel größer als der für jede andere von gleicher Wirkung erforderliche ist. Endlich daß der Saft bei seinem Verfahren der Luft viel mehr, als bei dem gewöhnlichen ausgesetzt wird. Daher findet man jetzt überall Schrauben- oder hydrostatische Pressen in Anwendung.

Man hat behauptet, daß ich die Anwendung der hydrostatischen Pressen als eine unumgänglich nöthige Bedingung für die Zuckerfabrication erklärt habe, dem ich hier dadurch begegnen will, daß ich der Ueberzeugung bin, daß es im Wesentlichen gleichgültig ist, welche Art von Pressen man anwendet, wenn man nur die Einrichtung des Gestelles der Presse (den Preßstuhl) so trifft, daß eine große Breimenge schnell abgepreßt werden kann, ohne Saft zu verspritzen und

lange mit der Luft in Berührung zu lassen; daß man aber, bei genauer Berechnung der Anschaffungskosten, der erforderlichen Kraft, der Zeit, der Reparatur und des erforderlichen Raumes, bei Anwendung hydrostatischer Pressen eine bedeutende Ersparniß finden wird.

Der Brei wird in Säcken von 18—20 Zoll Breite und 30 Zoll Länge ausgepreßt, zwischen welche Geflechte von Weiden gelegt werden. Der dadurch entstehende Stoß von etwa 30 Säcken erreicht eine Höhe von 42 Zoll, daher muß der senkrechte Abstand der Preßplatte von dem Preßtisch eben so viel betragen. Dieser Stoß muß sich auf mehr als $^1/_3$ seiner Höhe zusammendrücken lassen, daher muß sich die Preßplatte dem Tische wenigstens um 29 Zoll nähern können.

Da die Menge der auf einmal abzupressenden Rüben ungefähr 3 Centner beträgt, woraus 50 Maß Saft erhalten werden, die in 10 Minuten ablaufen müssen, so muß der Preßtisch eine hinreichend weite und tiefe Rinne erhalten und die unterste Flechte $^1/_2$ Zoll über dem Boden dieser Rinne liegen. Diese Rinne soll 4 Zoll breit seyn, und der Rand des Preßtisches 1 Zoll über ihren Boden hervorragen. Die Abflußröhre erhält einen Durchmesser von 2 Zoll, und der ganze Tisch so wie die Rinne müssen sehr glatt seyn, um das Abfließen nicht zu verhindern.

Da der Saft in das Holz eindringen und dieses sich werfen, der Saft aber sich säuern und dadurch das Verderben des übrigen einleiten würde, so muß man Preßtisch, Platte und alles Holzwerk, welches mit dem Safte in Berührung kommt, entweder mit Kupfer beschlagen, oder diese Theile von Gußeisen verfertigen.

Endlich und hauptsächlich muß durch die Presse die nöthige Kraft ausgeübt werden und das ganze Gestell dieser Kraft gehörig widerstehen können. Nach allgemeiner Ueberzeugung soll der auf einen Quadratzoll ausgeübte Druck dem

von 3 Centnern entsprechen. Da nun die zu pressende Fläche 600 Quadratzoll mißt, so beläuft sich der nöthige Druck auf 1800 Centner.

Zu den verschiedenen Zweigen der landwirthschaftlichen Industrie werden: Hebel-, Keil-, Winden-, Schrauben- und in jüngster Zeit auch hydrostatische Pressen angewendet, und aus dem bisher Gesagten ist nun leicht der Werth, den jede dieser Art für unsern Zweck hat, zu beurtheilen.

Die am langsamsten wirkenden Pressen, welche deßhalb fast nur ausschließlich zum Keltern der Trauben, des Obstes u. dgl. benützt werden, sind die Hebelpressen, bei denen an einem langen, schweren Baume ein Gewicht (gewöhnlich ein schwerer Mühlstein) hängt und auf eine Unterlage (die Ganz) drückt, unter der sich die Maische befindet. Wegen ihrer langsamen und unbedeutenden Wirkung sind diese für unsern Zweck ganz unbrauchbar.

Aehnlich verhält es sich mit den zum Oelpressen gebräuchlichen Keilpressen, die zwar einen großen Druck ausüben, aber zu langsam wirken würden, wenn man damit einen Raum von 42 Zoll auf weniger als den dritten Theil zusammendrücken wollte.

Die gezahnten Stangen, bei denen nach Art der Winden, deren sich die Fuhrleute um Wagen zu heben bedienen, eine verzahnte Stange durch ein Getriebe hervorgetrieben wird, das auf eine Preßplatte drückt, würden in so fern große Vorzüge haben, als sie sehr schnell wirken; allein sie üben zu wenig Kraft aus, daher sind sie nur im Anfange jeder Pressung zu gebrauchen, würden aber, wie Dubrunfaut mit Recht empfiehlt, vortheilhaft mit einer Schrauben- oder hydrostatischen Presse in Verbindung zu setzen seyn, welche den letzten Saft ganz auspressen würde.

Die Schraubenpressen verdienen schon einer näheren Beleuchtung, da sie hinlänglich Kraft ausüben und schnell genug

wirken. In Frankreich waren 1831 in den Fabriken des General Lahure, Monnier, Chartier, Moniale u. a. solche Pressen in Anwendung, die eine Spindel von Holz hatten, deren Durchmesser 12 Zoll betrug. Sie wurden mittelst eines 5 Schuh langen Hebels zugeschraubt, und gegen Ende der Operation wurde an das Ende dieses Hebels ein Seil befestigt, das sich auf einen senkrechten Haspel (Tummelbaum) wickelte, dessen Rundbaum 6 Zoll Dicke und die Arme 6 Schuh Länge hatten. Zur Verarbeitung von 1800 Centnern in einer Campagne dienten vier solche Pressen, bei denen die übrigen aufgeführten Bedingungen erfüllt waren.

Da diese Spindeln von Holz wegen ihrer starken Reibung nur in dem Verhältnisse der daran angebrachten Hebel wirken können, so ist ihre Wirkung nicht sehr bedeutend und sie erfordern daher eine große Anzahl von Menschen. Daher sind unbezweifelt Pressen mit eisernen Spindeln, deren Durchmesser nur 8 Zoll und die Steigung der Schraube nur 1 Zoll beträgt, ihnen vorzuziehen. Durch Verbindung dieser Spindel mit einem Getriebe lassen sie sich bequem mit dem Triebwerk, welches die Reibmaschine in Bewegung setzt, in Verbindung bringen, wodurch dann an Menschenkräften erspart werden kann.

Wie sich aus dem Vorhergehenden ergibt, bedürfen die Schraubenpressen eines großen Raumes, damit die Hebel an der Presse sowohl, als am Haspel einen Halbkreis beschreiben können, dieser Raum beträgt in Monnier's Fabrik 18 Quadratklafter. Außerdem, daß die Erbauung und Erhaltung dieses Raumes, so wie dessen Erwärmung kostspielig ist, werden auch dadurch die Pressen sehr weit von der Reibmaschine entfernt, deßhalb die Arbeit verzögert und mehr Saft verschüttet, als in einem kleinern Raume.

Da nun eine hydrostatische Presse so viel wirkt als wenigstens 2 Schraubenpressen, und der Raum, den 2 solcher

Pressen einnehmen, nur 4½ Quadratklafter beträgt, so folgt schon hieraus der Vortheil, den jene gewähren, indem ihre Anschaffung, Reparatur und Betreibung weniger Auslagen verursacht als 4 mit Kupfer beschlagene Schraubenpressen. Daher werden die letzteren nach und nach von jenen verdrängt.

Die für unsern Zweck wesentlichen Theile einer solchen Fig. XIII. u. XIII. a abgebildeten Presse sind: der arbeitende Cylinder a, der mit dem Fuße des Gestelles b in fester Verbindung ist. Er ist inwendig hohl, und ist in den Boden so weit eingesenkt, daß nur der Kopf hervorragt. In denselben paßt der bewegliche Stempel c, der in der Figur mit punctirten Linien angezeigt ist. Er ist vollkommen rund abgedreht und kann sich in dem Cylinder auf- und abbewegen, ohne daß Wasser zwischen dem arbeitenden Cylinder und dem Stempel herausgedrückt wird. Er ist oben mit der Tragplatte d so verbunden, daß diese gegen den Kopf des Gestelles e bewegt wird, wenn der Stempel in dem Cylinder in die Höhe steigt und daher die Gegenstände gepreßt werden, die zwischen d und e liegen. Der innere Raum des Cylinders steht durch eine sehr sorgfältig gelöthete, starke kupferne Röhre mit einer Druckpumpe o in Verbindung, durch welche Wasser in den Cylinder gepumpt werden kann, wodurch sich der bewegliche Cylinder hebt und die Preßplatte steigen macht. Nach hydrostatischen Gesetzen wird nun der Druck, der auf die untere Fläche des Stempels wirkt, so vielmal größer seyn, als die der Durchschnitt des Stempels der Pumpe in dem des Stempels enthalten ist. Wenn also die Fläche des beweglichen Stempels 64mal größer als die Fläche des Druckstempels ist (wenn z. B. der bewegliche Cylinder 8 Zoll, der Pumpenstempel 1 Zoll Durchmesser hat, denn $1^2 : 8^2 = 1 : 64$), so wird die bewegliche Platte mit einer 64mal größern Kraft, als auf die Pumpe drückt, an e gepreßt. Macht man daher den Stempel der Pumpe ½ Zoll und den beweglichen 8 Zoll dick,

so wirkt jeder Centner, der als Kraft an den Pumpenstempel wirkt, am beweglichen Stempel 256 Centner. Der auf die Pumpe wirkende Druck wird noch durch einen Hebelarm p vermehrt und man kann daher leicht die erforderliche Kraft hervorbringen. Je kleiner aber der Durchmesser der Pumpe ist, je langsamer wird d gehoben, daher muß man 2 Pumpen mit dem Cylinder verbinden, von denen die eine 2 Zoll, die andere ½ Zoll im Durchmesser hat, wo dann Anfangs mit der größern und zuletzt mit der kleinen gepumpt wird. Die Abbildung ist, mit Ausnahme der Pumpe, genau nach den Pressen entworfen, von den vier in Crespel's Fabrik aufgestellt und ganz aus Gußeisen verfertigt sind. Man sieht bei f und g die Art, wie die Säulen mit b und e verbunden sind. Diese Säulen müssen eine große Festigkeit haben, damit sie nicht durch die große Kraft zerrissen werden können, und sind daher von geschmiedetem, alles Uebrige aber von gegossenem Eisen. Bei h hat die Tragplatte d eine Röhre, an die eine Verlängerung von Weißblech i angesteckt ist, durch die der Saft in den Behälter oder die Kessel abläuft. Damit der Saft nicht verspritzt werde, wenn i mit der Platte steigt, so hat dieses Rohr eine Länge von 36 Zoll und bewegt sich in der unbeweglichen Scheide von Weißblech k auf und ab; letzteres reicht dann mit ihrer Verlängerung in den Saftbehälter. Die Säcke können leicht eine Veränderung erleiden, wodurch die senkrechte Richtung des Stoßes gestört wird und an Wirkung verloren geht, daher befindet sich in der Mitte zwischen d und e noch eine Platte l, die den Raum in zwei gleiche Theile theilt und die horizontale Lage der Säcke erhält, die auf beiden Platten aufgerichtet werden. Diese zweite Platte hat aber nur die Breite und Länge der Flechten, damit der Saft an den Säcken in der Rinne laufe und nicht verspritzt werde. Die beiden Platten sind im Grundrisse besonders dargestellt, wobei auch h sichtbar wird.

Bei den angegebenen und in der Figur ersichtlichen Dimensionen, einem Pumpenstempel von ½ Zoll und einem Hebel, der die Kraft 8mal vergrößert, reichen 2 Menschen hin, um den nöthigen Druck hervorzubringen. Diese arbeiten Anfangs so lange mit der weiten Pumpe als sie leicht geht, worauf sie die kleinere anwenden, bis aller Saft ausgedrückt ist. Da der Stoß in dem Verhältnisse als der Saft abläuft, niedriger wird, so muß, wenn auch der höchste Druck erreicht ist, noch fortwährend nachgepumpt werden, um den Druck wieder herzustellen, der durch Ablaufen der Flüßigkeit vermindert wurde. Daher dürfen die beiden Arbeiter die Pumpe in keinem Augenblicke verlassen.

Obgleich der Stempel nur 29—30 Zoll gehoben wird, so muß der Maschinist demselben doch eine Länge von 3 Schuh geben, damit er nicht aus dem Cylinder gehoben werden könne *).

Wenn man Schraubenpressen anwenden will, so dient die Zeichnung ebenfalls für das Gestell, nur muß man dem Holzwerk eine größere Dicke als die hier angezeigte geben, wenn man kein Eisen anwenden will. Die Schraube geht dann durch eine in e befestigte Mutter und an ihr ist eine Preßplatte so befestigt, daß sich die Spindelzapfen in einer Nuß drehen. Die Platte d ist dann natürlich unbeweglich und kann etwas niedriger liegen. Auch wird dadurch die Scheide k überflüssig, da die Verlängerung von i unmittelbar zum Saftbehälter reichen kann. Die Platte l muß dann so eingerichtet werden, daß sie sich während des Aufbauens des Sto-

*) Die Ausführung solcher hydrostatischen Pressen hat in unserem Vaterlande gar keine Schwierigkeit, da solche von den obengenannten Herren Schöll und Luz, Bollinger, Burg, Dingler und Lang in Wien ausgeführt worden sind.

ßes auf verschiedene Höhen befestigen läßt und zuletzt so weit als möglich nach abwärts sinken kann.

Wenn die Pumpen mit dem Triebwerk verbunden und durch die Zugthiere in Bewegung gesetzt werden, muß gegen Ende der Pressung ein Augenblick eintreten, wo der Druck aufhören muß, damit die Presse nicht zersprengt wird; bald darauf ist aber so viel Saft abgelaufen, daß abermals Pressung nöthig wird. Crespel hat daher seinen Pumpen, die durch eine Dampfmaschine getrieben werden, sehr sinnreich ein System von Sicherheitsventilen gegeben, die einem verschiedenen Drucke widerstehen, so daß Anfangs drei Pumpen, gegen Ende aber nur eine wirken, und letztere jedesmal ausgelöst wird, wenn der höchste Druck erreicht ist, aber wieder in Wirksamkeit tritt, sobald dieser nachläßt.

Die Pressen und besonders auch das Pumpwerk werden auf festen Pfeilern aufgestellt, damit sie weder sinken noch eine Erschütterung des Gebäudes herbeiführen können. Sie müssen ferner der Reibmaschine so nahe als möglich stehen, aber doch hinreichender Raum für die Arbeiter gelassen werden.

Zum Pressen sind, wie gesagt, Säcke und Flechten nöthig. Da jedesmal 28 bis 30 Säcke aufgelegt werden und immer ein Vorrath gehalten werden muß, so sind für zwei Pressen 90 Stück erforderlich. Die Säcke sind 18 bis 20 Zoll breit und 36 Zoll lang, so daß der Brei auf 30 Zoll ausgebreitet, und der Rest in eine Falte, die den Sack schließt, eingeschlagen werden kann. Man wählt dazu eine starke ungebleichte Hanfleinwand, wie sie zu Kornsäcken gebraucht wird, deren Fäden aber nicht ins Kreuz gearbeitet sind (wie bei Zwillich), weil der Saft nicht gut durchfließen würde.

Die Flechten sind Tafeln von Weidenruthen, die 20 Zoll breit und 30 Zoll lang sind. Die Weidenruthen bleiben ungeschält und müssen daher in einer Zeit geschnitten seyn, in der

der Saft darin nicht in Bewegung ist. Damit die Säcke nicht davon beschädigt werden, müssen alle hervorstehenden Enden der Ruthen gut abgeschnitten werden. Um sie von dem in der Rinde befindlichen bittern Stoff zu befreien, werden sie mit Lauge so lange gekocht, bis das Wasser, mit welchem sie abgewaschen werden, keinen bittern Geschmack mehr hat. Auf ähnliche Art werden die Säcke von ihren auflöslichen Verunreinigungen befreiet.

Etwa zwei Schuh von der Reibmaschine, zwischen ihr und den Pressen, wird ein Tisch aufgestellt, der entweder mit Kupfer beschlagen, oder von Gußeisen verfertigt ist; derselbe ist 5½ Schuh lang und 8 Schuh breit. Rund um denselben läuft eine Rinne von 3 Zoll Breite, und in der Mitte befinden sich zwei 30 Zoll lange und 20 Zoll breite Erhöhungen, auf denen die Säcke vorgerichtet werden. In der Mitte derselben befindet sich eine runde Oeffnung, durch die der Saft aus der Rinne mittelst einer Röhre in den Behälter fließt. Dieser Tisch ruht auf einem Fuße, um den sich die Platte drehen läßt.

Beim Beginn der Arbeit werden die Säcke und Flechten zu diesem Tisch gebracht, und eine Flechte auf die von der Presse am meisten entfernt liegende Erhöhung gelegt; alsdann nimmt ein Arbeiter mit einer hölzernen Schaufel etwa 10 Pfund Brei aus dem Behälter und gibt sie in den von einem Knaben aufgehaltenen Sack, der ihn auf den Tisch legt. Hier wird er von zwei Personen auf die Flechte gelegt, und der Brei mittelst eines runden Holzes gleichförmig in dem Sacke vertheilt, worauf der 6 Zoll breite leere Theil umgeschlagen wird. Auf diesen Sack wird eine zweite Flechte gelegt, auf die abermals ein Sack gelegt wird, und die Arbeit so lange wiederholt, bis sie wegen der Höhe des Stoßes unbequem zu werden anfängt. Alsdann dreht man den Tisch, wodurch die gefüllten Säcke gegen die Presse, die leere Erhöhung aber

der Reibmaschine zunächst kommt, auf der die Arbeit von Neuem beginnt.

Die fertigen Säcke werden nun sammt der darunter liegenden Flechte zur Presse gebracht und hier sorgfältig von zwei Arbeitern über einander gelegt, so daß der Stoß vollkommen senkrecht auf m und l aufgethürmt wird. Hierauf wird mittelst der großen Pumpe der Stoß zusammengepreßt, bis der Widerstand zu groß wird, worauf sie ausgelöst und die kleine Pumpe in Bewegung gesetzt wird. Unter dieser Zeit wird die zweite Presse auf dieselbe Art vorgerichtet und dann eben so abgepreßt. Der aus der ersten Presse entfallende Rückstand wird aus den Säcken ausgeleert, worauf letztere sammt den Flechten wieder zum Tisch kommen. Zum Aufbauen und Abräumen einer Presse sind 10 Minuten erforderlich, eben so lange währt das Abpressen, das Füllen und Vorrichten der Säcke; daher können in 12 Arbeitsstunden leicht die erforderliche Anzahl Rüben abgepreßt werden. Jeden Abend müssen, nach Beendigung der Arbeit, Reibmaschine, Pressen und Tisch gut abgewaschen, der ganze Raum aber gut gekehrt werden; die Säcke und Flechten aber werden in einen Bottig gegeben, der mit reinem Wasser gefüllt ist. Am Ende der Champagne werden die Sägeblätter und Hölzer gut gereinigt und an einem trocknen Orte aufbewahrt, die Säcke und Flechten mit schwacher Lauge gekocht, ausgewaschen, und nachdem sie gut ausgetrocknet sind, an einem luftigen Orte, vor dem Schimmeln geschützt, verwahrt.

Bei gut construirten Pressen und Reibmaschinen erhält man ungefähr 75 bis 80 Procent Saft von 5° — 9° B. (1,0360 — 1,0666 spec. Gew.) Dieser Saft läuft unmittelbar in die Läuterungskessel, deren zwei vorhanden sind, so daß der eine sich füllt, während in dem andern geläutert wird. Da nun während der Läuterung leicht ein Aufenthalt eintreten kann, so wird noch ein Behälter nöthig, der denselben

Inhalt eines Läuterungskessel hat, dessen Form übrigens ganz gleichgiltig ist, und sich daher nach dem Fabrikslocale richten kann. Damit dieser Behälter leicht gereinigt werden kann, ist es gut, ihn mit Kupfer auszufüttern, und wenn dieses nicht geschieht, muß er jeden Abend mit Kalkwasser ausgewaschen werden.

Wenn die Reibmaschine fehlerhaft gebaut ist, so kommen in den Rübenbrei unzerrissene Rübenstücke, die der Presse widerstehen; in diesem Falle dann, wenn die Pressen nicht kräftig genug wirken, wenn in trocknen Jahren die Rüben wenig und sehr concentrirten Saft haben, oder wenn sie gefroren und nicht vollkommen aufgethauet sind, erhält man weniger Saft, als die oben angegebene Menge. Daher hat Demesnay die Ausziehung des Saftes dadurch unterstützt, daß er das einmal ausgepreßte Mark in den Säcken so lange Wasserdämpfen aussetzte, bis dasselbe auf 100° C. erhitzt wurde, und ihn dann abermals auspreßte. Bei diesem Verfahren erhielt er aus dem Mark, welches 60 Procent Saft gegeben hatte, noch 32 bis 33 Procent Saft, der sich durch seinen Zuckergehalt nicht sehr von dem ersten unterschied, sich aber besser läutern ließ, weil er weniger chemische und mechanische Verunreinigungen mit sich führte als der zuerst erhaltene Saft. Die dazu gebrauchte Vorrichtung ist einfach, die dazu erforderliche Arbeit unbedeutend, und der Aufwand an Brennmaterial dafür nicht kostspielig. Die Fig. XIV. und XV. stellen denselben, wie er von Blanquet und Harpigny verbessert worden, im Längen- und Queraufriß und Durchschnitt, Fig. XVI. im Grundriß dar.

Er besteht aus einem Kasten a, der durch zwei Flügelthüren b geschlossen werden kann, die sich beim Oeffnen an die Seitenwände zurücklegen. In denselben strömt der Dampf durch die Röhre c ein, während das condensirte Wasser durch die Oeffnung d abläuft, die mit einem Spund verschlossen

werden kann. Ueber d befindet sich eine durchlöcherte Tafel e, die nicht ganz an die Hinterwand des Kastens reicht, damit die Dämpfe hinter den Säcken in die Höhe steigen und sie von allen Seiten berühren können. Diese Berührung wird noch dadurch befördert, daß hinten an beiden Seiten die Dreiecke f angenagelt sind, wodurch der Stoß eine schräge Richtung erhält, indem sich die Säcke an dieselben anlehnen, und vorn und hinten der ganzen Höhe nach ein keilförmiger leerer Raum entsteht. Die Unterlagen für die Säcke sind Rahmen von Eichenholz g, an welche die ebenfalls eichenen Stäbe h mit Nägeln oder eisernen Holzschrauben befestigt sind.

Nachdem die Rüben das erste Mal abgepreßt worden sind, wird ein Rahmen auf den obersten Sack gelegt und sammt der darunter liegenden Flechte umgekehrt, worauf ein zweiter Arbeiter die Flechte abnimmt und den Sack sammt Rahmen in den Kasten legt; eben so wird mit allen folgenden verfahren, bis der Kasten gefüllt ist. Hierauf wird derselbe fest geschlossen und so lange durch c Dampf eingelassen, bis dieser aus den Fugen dringt, worauf man das Dampfrohr augenblicklich schließt, um das Erweichen der Rüben zu verhindern, weil sonst der Saft schwer abzupressen und noch schwerer zu läutern seyn würde; hiezu sind ungefähr 10 Minuten erforderlich. Alsdann werden die Säcke wieder unter die Presse gebracht, indem jedesmal zwischen zwei Säcke nur eine Flechte gelegt wird, und abermals abgepreßt. Bei der letzten Pressung bringt man jeden Abend statt der Rahmen die Flechten in die Kästen, um diese zugleich zu reinigen. Wenn man die Kästen so hoch macht, daß sie 40 Säcke fassen, so reichen drei hin, um darin vier Pressungen zu dämpfen. Das condensirte Wasser wird nach jeder Dämpfung abgelassen und weggeschüttet, da es nur Unreinigkeiten enthält; damit aber nicht zu viel Wasser condensirt wird, läßt man bei jeder folgenden Dämpfung die Säcke so lange in dem Kasten verweilen, bis

sie die Temperatur desselben erreicht haben, ehe man Dampf einströmen läßt. Um die überflüssigen Dämpfe, welche die Arbeit unbequem machen würden, fortzulassen, bringt man in dem Deckel des Kastens eine 8 Zoll weite Oeffnung an, die in ein blechernes Rohr mündet, das ins Freie geht und durch einen Schieber verschlossen werden kann, so daß beim Oeffnen der Thüren ein Luftzug entsteht, der die Dämpfe austreibt. Sobald dieses Rohr so heiß wird, daß man die Hand nicht daran leiden kann, ist der Zeitpunct zur Unterbrechung des Dampfstroms eingetreten.

Von Blanquet wurden bei diesem Verfahren folgende Resultate erhalten:

800 Pfd. mit dem Messer gereinigte Rüben gaben

Durch Reiben	Brei 808 Pf.		
		Zugang	8 Pf.
Nach dem ersten kalten Pressen	Saft 583 Pf.		
	Rückstand 209 »		
	792 Pf.	Abgang	16 »
Nach dem Dämpfen wog dieser Rückstand	230 Pf.		
Nach dem zweiten Pressen	Saft 130 Pf.		
	Rückstand 102 »		
	232 Pf.	Zugang	2 »
Condensirtes Wasser, welches aus dem Kasten ausgelassen wurde	16 Pf.		
Von dem Mark absorbirtes Wasser	21 »		

Den Zugang, welcher nach dem Reiben entsteht, erklärt Blanquet durch Absorbtion von Wasser aus der Atmosphäre. Der Abgang, welcher 14 Pf. beträgt, dürfte sich aus der Verdampfung des Wassers und den Unreinigkeiten, welche mit dem condensirten Wasser fortgehen, erklären. Die ganze Saftmenge betrug 715 Pf. oder 89⅛ Procent, der Rückstand 12⅔ Procent.

Demesnay erhielt aus 400 Kilogrammen Rüben:

Nach der ersten Pressung	258 K. Saft,
» » zweiten »	112
Rückstand	47
	417 Kilogramme.

Hier beträgt die Saftmenge 92½ Procent, der Rückstand 11¾ Procent.

Nach Demesnay's Beobachtungen wog der Saft

zu Anfang der ersten Pressung	5,1° B.
zu Ende derselben	4,7° »
zu Anfang der zweiten	5,2° »
zu Ende derselben	4,8° »

Der Saft wurde nach dem Verfahren von Pelouze auf seinen Zuckergehalt untersucht und der erste verhielt sich zum zweiten wie 57 : 52. Der Rückstand war sehr trocken und die nicht zerriebenen Stücke fast ganz unverändert; nachdem er sich in Gruben etwas gesäuert hatte, wurde er vom Vieh sehr gern gefressen. Die Menge des nöthigen Brennstoffes schätzt Demesnay auf 2 Procent Steinkohlen der Rübenmenge; wenn man die Menge des condensirten Wassers berücksichtigt, so sind 1½ Procent mehr als hinreichend, man würde daher für 200 Centner Rüben 3 Centner Steinkohlen oder 5½ Centner Holz (= ¼ Klafter hartem, trocknem Brennholz) in Rechnung zu bringen haben. Der Dampf tritt aus dem später beschriebenen Füller, und daher bedarf es zu dieser Arbeit keines besondern Dampfapparates.

Nach dem bisher Gesagten sind wir nun im Stande, die Kosten für einen Centner Saft zu berechnen, wenn die Preise für Taglohn und Brennstoff festgestellt sind. Wenn man den Rübenpreis mit 12 kr. pr. Centner, den Taglohn für einen Mann zu 12 kr., für ein Weib zu 10 kr., und für einen Knaben zu 7 kr. annimmt, so ergibt sich folgende Rechnung, bei

der noch vorausgesetzt wird, daß die Rüben im Durchschnitt 30 Klaftern weit von den Gruben zur Fabrik zu führen sind.

227 Centner Rüben, die nach dem Waschen 200 Centner gereinigte geben . . . . . 45 fl. 24 kr.
2 Weiber zum Herbeiführen der Rüben à 10 kr. — » 20 »
2 Weiber zum Waschen . . . . . — » 20 »
2 Weiber zum Aufziehen . . . . . — » 20 »
1 Mann bei der Reibmaschine . . . . . — » 12 »
2 Knaben zum Einlegen in die Reibmaschine . — » 14 »
Zugkraft für die Reibmaschine . . . . . 4 » — »
3 Weiber zum Füllen und Vorrichten der Säcke — » 30 »
4 Männer bei den Pressen . . . . . — » 48 »
1 Helfer und 1 Knabe zum Leeren der Säcke. . — » 19 »

52 fl. 27 kr.

Davon sind abzuziehen für 60 Centner Rückstand à 12 kr. . . . . 12 » — »

40 fl. 27 kr.

Dafür werden 140 Centner Saft erhalten, und es entfällt daher für 1 Centner der Preis von 17½ kr.

Bei Anwendung von Dampf kommt zu berechnen: für Rüben und Lohn, für Waschen, Reiben und Pressen . . . . . 52 fl. 27 kr.
2 Männer und 1 Weib, um die Rüben zu dämpfen, hin und her zu tragen und zu pressen . — » 34 »
3 Centner Steinkohlen à 31 kr. . . . . 1 » 33 »

54 fl. 7 kr.

Für 22 Centner Rückstände . . . . . 4 » 24 »

49 fl. 43 kr.

Dafür werden 179 Centner Saft erhalten, also entfällt für einen Centner 16⅔ kr. Wenn man daher in einem Jahre 16,800 Centner Saft zu erzeugen hat, so wird man bei der Anwendung von Dampf 186 fl. ersparen.

Dieſer Vortheil wird aber noch durch den Umſtand erhöht, daß man in dem Preßzimmer nothwendig durch Heitzung eine ſolche Temperatur erhalten muß, daß weder die Rüben, noch der Saft frieren, welches durch die Wärme, welche der Dampf und die erwärmten Säcke verbreiten, nur in einem ſolchen Grade erreicht wird, daß andererſeits keine Gährung des Saftes zu befürchten iſt. Daher kommt ihr noch das dadurch erſparte Brennmaterial und die Zeit zu gut, welche die Arbeiter nur zu gern beim Einheitzen verſplittern. Noch günſtiger ſtellt ſich endlich die Rechnung, wenn man nicht Gelegenheit hat, zu dem Preiſe von 12 kr. pr. Centner die Rückſtände als Viehfutter anzubringen.

In jüngſter Zeit hat Dombasle, dem wir unter den Franzoſen neben Chaptal, Blanquet und Creſpel vorzüglich die Fortſchritte in der europäiſchen Zuckererzeugung verdanken, eine Methode, den Zucker aus den Rüben auszuziehen, empfohlen, bei der größtentheils ihre Zerkleinerung und das Preſſen erſpart werden würde, wenn ſie ſich im Großen als ausführbar zeigen ſollte.

Sie beſteht darin, daß man die Rüben in zwei Linien dicke Scheiben ſchneidet und bei 50° C. mit gleichen Theilen Waſſer macerirt. Die erhaltene Flüßigkeit wird dann abermals auf friſche Rübenſcheiben abgezogen und dieſes ſo lange fortgeſetzt, bis dieſelbe ein Eigengewicht hat, das dem durch Preſſen erhaltenen Safte beinahe gleichkommt. Auf die einmal ausgezogenen Rüben wird aber neuerdings ſo oft Waſſer gegeben, bis ſie ganz erſchöpft ſind, und die jedesmal erhaltene Flüßigkeit durch Digeſtion über friſche Rüben verſtärkt.

Dubrunfaut hat mit dieſer Methode Verſuche angeſtellt, indem er Rüben dazu anwandte, deren Saft 8° B. wog, und dem Waſſer ſo viel Kalkmilch zuſetzte, daß die ſchleimige Gährung nicht eintreten konnte. Der erſte Aufguß auf friſche Rüben wog nach einer Stunde 4° B., durch Maceration auf eine

zweite Menge ſtieg er auf 6° B., durch die dritte auf 7° B., und durch die vierte auf 7½° B. Die einmal übergoſſenen Rüben gaben eine Flüßigkeit von 2° B., der mit dem Rückſtande des zweiten Aufguſſes macerirt auf 4° B. ſtieg, auf den dritten Rückſtand ſich auf 5½° und auf vierten auf 6½° ſteigerte, worauf er auf friſchen Rüben bis auf 7¼° B. ſtieg. Der dritte Aufguß zeigte 1° B. und ſteigerte ſich durch ſechs Aufgießungen auf 7½° B. Der vierte Aufguß zeigte ½° B., und bedurfte 7 Macerationen, um auf 7° B. concentrirt zu werden. Das folgende Schema zeigt, in welchem Grade ſich die Concentration ſteigerte und die Rüben erſchöpft wurden.

4	6	7	7,5									
2	4	5,5	6,5	7,25								
1	2,5	4	5,25	6,25	7,12							
0,5	1,5	2,75	4	5,12	6,12	7,06						
	0,75	1,75	2,87	4	5,06	6,06	7,05					
		0,87	1,87	2,93	4	5,03	6,03	7,01	7			
			0,93	1,93	2,96	4	5,01	6,01	6	7		
				0,96	1,96	2,98	4	5	5	6	7	
					0,98	1,98	2,99	4	4	5	6	7
						1	2	3	3	4	5	6 7

Es wurde alſo durch 7 Macerationen ein Saft erhalten, der ſich um 1° B. von dem ausgepreßten Safte unterſchied, und die Rüben alſo bis etwa auf 12 Procent ausgezogen. Wollte man die Ausziehuug noch weiter treiben, ſo müßte die Maceration noch öfter (vielleicht 12mal) wiederholt werden.

Um dieſen Proceß im Großen auszuführen, ſollen nach Dombasle 10 bis 12 große Bottige erforderlich ſeyn, deren Raum doppelt ſo groß iſt, als die auf einmal auszuziehende Rübenmenge. Dieſe Bottige erhalten unten einen Zapfen, über den von Innen ein Sieb gelegt wird, um die Rübenſcheiben beim Ausfließen der Flüßigkeit zurückzuhalten. Von

jedem Zapfen führt eine Rinne in eine Cisterne, in der eine Pumpe steht, mit welcher man den Saft auf die Bottige zurückschöpfen kann. Um die Flüßigkeit zu erwärmen, dient ein kleiner Dampfkessel, aus dem der Dampf in jeden Bottig geleitet wird. Sobald die für eine Ausziehung erforderliche Rübenmenge zerkleinert ist, wird sie in den ersten Bottig gebracht, in dem das Wasser vorher erhitzt worden, und wo sie von Zeit zu Zeit gut umgerührt wird. Nach einer Stunde läßt man die Flüßigkeit in die Cisterne ab und schöpft sie mittelst der Pumpe auf den zweiten Bottig, in dem sich frische Rüben befinden. Auf gleiche Art geht die Flüßigkeit in den dritten und die folgenden Bottige über, während die Rübenrückstände so lange mit Wasser ausgezogen werden, bis der Aufguß keine bedeutende Gewichtserhöhung anzeigt. Man setzt bei jeder Maceration so viel Kalkmilch zu, daß die Flüßigkeit fortwährend mit einem Häutchen überzogen ist.

Der auf diese Art erhaltene Saft ist, besonders wenn man Kalkmilch bei der Ausziehung anwandte, viel reiner als der durch Pressen erhaltene. Nachdem er die gewünschte Dichtigkeit erhalten hat, läßt man ihn durch Absetzen klar werden und bringt ihn zum Aufkochen, worauf er filtrirt wird und dann zur Concentration vollkommen geeignet seyn soll. Je nachdem die Aufgüsse mehr oder weniger wiederholt sind, erhält man 84—90 Procent des in den Rüben enthaltenen Zuckers in einer Flüßigkeit, die außer dem im Safte enthaltenen noch 12½ Procent Wasser enthält. Der Rückstand ist so erschöpft, daß er als Viehfutter keinen Werth hat, wenn man beim Ausziehen auch keinen Kalk zugesetzt hätte.

Dieser Methode muß der Brennstoff zur Last gerechnet werden, der zur Erwärmung der Flüßigkeiten und Verdampfung des zugesetzten Wassers verwendet wird, und außerdem der Verlust an Viehfutter. Dagegen führt Dombasle für dieselbe mit Recht die Ersparniß an Apparaten und Kraft an.

Man bedarf nämlich dazu keine durch Thierkräfte in Bewegung gesetzte Reibmaschine, indem 2 Menschen im Stande seyn sollen, in einer Stunde 18 Centner Rüben zu zerschneiden. Noch größer ist die Ersparniß an Preßkosten, indem die Anschaffung der Pressen, der Taglohn und die Abnützung der Säcke eine bedeutende Rubrik ausmacht. Es ist daher zu wünschen, daß diese Methode versucht würde, um die Schwierigkeiten kennen zu lernen, die sich nothwendig Anfangs bei ihrer Anwendung im Großen finden dürften. Dubrunfaut hat dieser Methode gleich Anfangs wenig Glück verheißen, aber seine Rechnungen auf mehrere hypothetische Vordersätze gegründet, und es wäre zu bedauern, wenn seine Gründe unsere Landwirthe von einem Verfahren abschrecken würden, zu dem nur sehr einfache Geräthschaften und Handgriffe erforderlich sind, und dessen Verbreitung daher gar keinen Schwierigkeiten unterliegt.

Wenn man zwölf Aufgüsse bedarf, um die Rüben zu erschöpfen, so sind zur Verarbeitung von 200 Centnern täglich eben so viele Bottige von 4 Schuh Durchmesser und 4 Schuh Höhe erforderlich. Diese werden am zweckmäßigsten in einem Raume von 24 Schuh Länge dergestalt aufgestellt, daß an jeder Wand 6 zu stehen kommen, und bei einer Breite von 14 Schuh bleibt dann ein klafterbreiter Gang übrig, in dessen Mitte eine Cisterne angebracht wird, in die der Saft aus den verschiedenen Bottigen läuft, und aus der er durch eine Pumpe zurückgeschöpft wird *).

Als man die ersten Versuche machte, Zucker aus Runkelrüben im Großen darzustellen, versuchte man, dieselben früher zu kochen und dann den Saft auszuziehen. Diese Versuche

*) Nach den seit dem Erscheinen der ersten Auflage mir zugekommenen Nachrichten ist dieses Verfahren, seiner Unsicherheit wegen, dort allgemein verlassen.

wurden indeſſen bald aufgegeben, weil die Rüben ſtark anſchwollen und ſehr wenig Saft gaben, der ſich noch dazu ſchwer läutern ließ. In neueſter Zeit hat Peyret dieſes Verfahren wiederholt und dahin abgeändert, daß er die Rüben in Dampf kochte, und ſie, ſtatt zu preſſen, während fortdauernder Einwirkung von Dampf zu dünnem Brei verwandelte. Man ſoll durch dieſes Verfahren eine dünne Flüßigkeit erhalten, die den Zellſtoff in loſen Flocken auf dem Filter zurückläßt, und ſich durch Kalk gut läutern läßt. Dieſe Flüßigkeit kann noch durch Zurückgießen auf in Dampf gekochte Rüben, nach Dombasle's Verfahren, mehr concentrirt werden.

Bei dieſem Verfahren bedient man ſich ſehr gut der von Siemens angegebenen Vorrichtung, die Erdäpfel zur geiſtigen Gährung vorzubereiten. Sie beſteht aus einem ſtarken Bottig, in den von unten Dampf einſtrömt. In dem Deckel befindet ſich ſeitwärts ein Sicherheitsventil, und in der Mitte eine Schraube, die bis zum Boden reicht, an deren unterem Ende ſich eine Scheibe von Gußeiſen befindet, die ein feines Sieb darſtellt, und deſſen obere Fläche mit aufwärts ſtehenden Meſſern bewaffnet iſt. Der Bottig wird bis zu $^3/_4$ mit Rüben gefüllt, verſchloſſen und ſo lange Dämpfe eingelaſſen, bis ſie vollkommen weich geworden ſind. Alsdann wird die Schraube abwechſelnd auf- und niedergeſchraubt, wobei die Meſſer die Rüben in einen ganz feinen Brei verwandeln, der durch das Sieb fließt, und mittelſt eines Filters von Leinwand von dem Zellgewebe und dem erhärteten Eiweißſtoff abgeſondert wird. Die Zeichnung und Beſchreibung dieſes Apparates findet man in Prechtl's Encyklopädie unter dem Artikel: Branntweinbrennerei *).

Um aus kleinen Mengen von Pflanzen Zucker auszuziehen, bedient man ſich bekanntlich des mit Waſſer verdünnten

*) Auch dieſes Verfahren hat keine glücklichen Reſultate gegeben.

Alkohols, der den Zucker auflöst, während er den größten Theil der übrigen Pflanzenbestandtheile unaufgelöst zurückläßt. Wie schon erwähnt, hat Pelouze auf diese Art allen in den Rüben enthaltenen Zucker in fester Form, ohne einen Verlust durch Bildung von Schleimzucker zu erhalten, dargestellt, und dabei gegen 10 Procent, also gerade die doppelte Menge als bei dem bisherigen Verfahren erhalten. Würde man daher den Rübenbrei mit concentrirtem Weingeist in verschlossenen Gefäßen digeriren, so würde man wahrscheinlich eine Zuckerauflösung in verdünntem Alkohol erhalten, die frei von allem Ferment, Eiweißstoff, Salzen u. s. w. wäre, und nur etwas Pigment, das ätherische Oel, das Harz und den Extractivstoff des Saftes enthielte. Durch Abdampfen in einem Destillirkessel würde der größte Theil des Alkohols zurück erhalten werden, und die zurückbleibende Zuckerauflösung durch fortgesetztes Abdampfen dann sehr reinen Zucker zurücklassen. Bei diesem Verfahren würden die Anschaffungskosten des großen Destillirapparates nicht die der Pressen übersteigen, der Aufwand an Alkohol aber müßte durch die verminderte Arbeit und die Ersparniß des Kalkes, des Beinschwarzes, so wie durch die größere Menge der Ausbeute an Zucker gedeckt werden. Es wäre daher zu wünschen, daß ein Gutsbesitzer in einer Gegend, wo der Weingeist wohlfeil ist, einen Versuch im Großen abführen wollte, der die nöthigen Daten lieferte, auf die sich eine Rechnung gründen ließe. Wollte man die Rüben nach der im 11. Kapitel der ersten Abtheilung angedeuteten Methode im Herbst trocknen, so würde nur durch Ausziehung mit verdünntem Alkohol der Zucker daraus darzustellen seyn, und dem Vernehmen nach werden jetzt in Würtemberg Versuche in großem Maßstabe abgeführt.

Fünftes Kapitel.

Läuterung des Saftes.

Die Operation, welche dem Ausziehen des Saftes folgt und zum Zweck hat, den größten Theil der in dem Safte vorhandenen Beimischungen zu entfernen, wird mit der Läuterung (defecation) bezeichnet.

Wie oben (erste Abth. Kap. 9) gezeigt wurde, enthält der Saft außer Zucker eine Menge anderer Beimischungen, wovon die meisten weggeschafft werden müssen. Vorzüglich gehören hiezu die freie Säure, die Salze, der Eiweißstoff und das Ferment. Das Letztere veranlaßt nämlich den Saft, schnell in Gährung überzugehen, durch die er Anfangs in die oben bezeichnete geschmacklose, fadenziehende Flüßigkeit, dann aber in Essig verwandelt wird. Die übrigen genannten Beimischungen aber hindern das Festwerden des Zuckers und erschweren die Verdampfung des Saftes, indem sie sich während derselben ausscheiden, an den Kessel legen und das Anbrennen einleiten würden.

Am leichtesten scheidet sich der Eiweißstoff aus, wenn der Saft ungefähr auf 80° C. erhitzt wird, wobei er dann gerinnt und einen festen Schaum über der Flüßigkeit bildet, der dann mit wenig Schwierigkeit abgenommen werden kann. Die Entfernung der übrigen Körper erfordert dagegen schon chemische Mittel.

Die freie Säure (Gallertsäure und Kleesäure) läßt sich durch Kalk neutralisiren, und bildet damit unlösliche Verbindungen, die sich mit dem Schaum ausscheiden. Aehnliche Bewandtniß hat es mit den klee- und phosphorsauren Salzen, die unauflösliche Kalksalze bilden, indem Ammoniak und Kali ausgeschieden werden, wovon ersteres sich mit dem Wasser

verflüchtigt, und daher nur das Kali mit dem Zucker in der Auflösung zurückläßt.

Was das Ferment betrifft, so wird dieses, nach der ältesten Methode seit Jahrhunderten, aus dem Zuckerrohrsafte sammt den übrigen darin enthaltenen Verunreinigungen durch Kalk ausgeschieden, und daher wurde diese Methode auch bei dem Rübensafte versucht. Achard glaubte aber gefunden zu haben, daß derselbe dazu nicht hinreiche, und schrieb dazu Schwefelsäure vor, die, wie schon oben gesagt, das Ferment aus dem Safte fällt, aber auch fast alle Salze zerlegt, deren Säuren frei macht, und schwefelsaure Kali- und Ammoniaksalze darstellt.

Um nun die freien Säuren (Kleesäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure) zu beseitigen, wurde der Saft Anfangs mit kohlensaurem Kalk (Marmor oder Kreide) neutralisirt, und darauf der schwefelsaure Ammoniak durch reinen Kalk zerlegt, so daß sich unauflösliche kleesaure, phosphorsaure und schwefelsaure Kalksalze bildeten, und nur das schwefelsaure Kali mit etwas Kalk, der im Ueberschuß zugesetzt war, und Gyps im Safte aufgelöst blieb.

Achard vertheilte bei dieser Operation den Saft in Töpfe von Steingut, die 42 Pf. enthielten, und setzte ihm darin $\frac{1}{4}$ Procent concentrirte Schwefelsäure, die vorher mit $2\frac{1}{2}$ Theilen Wasser verdünnt war, zu. Es ist leicht begreiflich, daß ein solches Verfahren im Großen, wegen seiner Umständlichkeit und der Zerbrechlichkeit der Gefäße, nicht wohl ausführbar ist, daher wurden die letzteren mit großen Behältern von Holz, die mit Blei ausgefüttert sind, vertauscht.

Der auf diese Art geläuterte Saft enthält außer dem schwefelsauren Kali noch viel Gyps, und beide Verunreinigungen verursachen, daß der Syrup stark schäumt, wenn der Zucker dem Krystallisationspunkte nahe kommt; deßhalb muß man bei diesem Verfahren in den meisten Fällen die Krystalli-

sation bei einer Temperatur, die den Siedepunkt nicht erreicht, herbeiführen, wobei viel Zeit und Arbeit verwendet werden muß, und viel Wärme verloren geht. Auch soll der Zucker leicht durch die Einwirkung der Säuren angegriffen werden, und daher den Raffineuren nicht so angenehm, als der mit Kalk allein geläuterte seyn. Obgleich der Verfasser die Erfahrung gemacht hat, daß ein solcher Zucker, selbst als er raffinirt war, Feuchtigkeit anzog, so scheint doch dieses Uebel zu vermeiden zu seyn, da Crespel seit Jahren dieses Verfahren übt, und Krystalle darstellt, die alle charakteristischen Eigenschaften eines guten Candis haben.

Uebrigens hat diese Methode den Vorzug, daß man den gesäuerten Saft durch länger als 12 Stunden aufbewahren kann, während man bei Anwendung von Kalk allein denselselben, unmittelbar nachdem er von der Presse läuft, läutern muß.

Die oben bezeichneten Unbequemlichkeiten ließen die Zuckerfabrikanten wieder auf das alte Verfahren zurückkommen, das nach wiederholten mißlungenen Versuchen endlich ausführbar gemacht wurde. Es kommt dabei darauf an, eine solche Menge von Kalk zuzusetzen, daß alle Salze zerlegt werden, und jene oben erwähnte unauflösliche basische Verbindung von Ferment und Kalk entsteht, so daß in der Flüßigkeit nur der Zucker mit den genannten Alkalien und einigen nicht störenden Verunreinigungen, als: fettes und ätherisches Oel, Extractivstoff u. s. w. zurückbleiben. Dann muß man dabei vermeiden, daß der Eiweißstoff nicht durch jene Alkalien aufgelöst wird, daher muß man den Saft bis über 80° C. erhitzen, ehe man Kalk zusetzt, damit sich derselbe zu festem Schaum erhärtet und in dieser Form den Alkalien mehr widersteht.

Die Gegenwart des Kali hindert das Verdampfen der letzten Wassermenge bei Temperaturen, die nicht den Siede-

punkt des Syrups erreichen, auch entsteht eine Verbindung des Kali mit Zucker, die nicht süß schmeckt, und daher erscheint der gewonnene Rohzucker weniger süß. Um diesem abzuhelfen, neutralisirte man den Saft, nachdem er durch Abdampfen vom Ammoniak befreit war, mit Schwefelsäure, wodurch man wieder eine unangenehme Verunreinigung mit schwefelsaurem Kali erhielt. In letzter Zeit hat man die nachtheiligen Einwirkungen des freien Kali durch Anwendung von Beinschwarz (Spodium) zu beseitigen gelernt, und die Methoden, bei der Siedhitze zur Krystallisation einzukochen, so vervollkommnet, daß dem Verfahren nun kein Vorwurf zu machen ist, besonders da sich gezeigt hat, daß die Gegenwart von einer geringen Menge Kali die Raffination ungemein befördert und durch solchen Rübenzucker Colonialzucker, der auf dem Transporte durch Gährung gelitten hat, und daher bei der Raffination bedeutende Schwierigkeiten (einen sogenannten fetten Sud) veranlaßt, verbessert wird.

Unter den Deutschen scheint Hermbstädt zuerst ein Verfahren angegeben zu haben, Rübensaft ohne Schwefelsäure zu raffiniren. Nach demselben soll der Saft eine halbe Stunde unter beständigem Abschäumen gekocht, und ihm dann $1\frac{1}{10}$ Procent vorher mit Wasser zu einer dünnen Milch abgelöschter Kalk zugesetzt werden. Dann soll man abermals eine ganze Stunde kochen, worauf die klare Flüßigkeit über dem Bodensatze abgezogen wird. Nach diesem Verfahren hat man immer nur sehr wenig Zucker, der üble Eigenschaften hatte, erhalten können, weil der Kalk viel zu lange bei der Siedhitze mit dem Safte in Berührung blieb, wodurch der Zucker angegriffen wurde und die übrigen Bestandtheile mit dem Kalk neue Verbindungen eingingen; auch ist die bezeichnete Kalkmenge in den meisten Fällen viel zu groß, und daher entsteht eine Verbindung des Zuckers mit Kalk, die nicht krystallisirt und nicht süß schmeckt.

Bonmatin's Methode ist dagegen mit einigen Abänderungen noch immer in Anwendung. Es wird dabei der Saft auf 82° C. erhitzt, damit sich der Eiweißstoff ausscheide, dann setzt man ungefähr ¼ Procent vorher abgelöschten Kalk hinzu, und steigert darauf die Hitze bis zum Siedepunkte, worauf das Feuer augenblicklich gelöscht und die klare Flüßigkeit unter der Schaumdecke abgezogen wird, sobald diese etwas erhärtet ist. Bei dieser Methode wirkt der Kalk nur sehr kurze Zeit auf den Zucker ein, und es bildet sich in der Regel gar kein Bodensatz, da alle festen Körper mit dem Schaume auf die Oberfläche gezogen werden. Nach Bonmatin wird dann der klare Saft mit Schwefelsäure neutralisirt, und darauf eingedickt.

Was die Modificationen betrifft, welche diese Methode erlitten hat, so beziehen sich diese erstens auf die angegebene Kalkmenge, die fast überall zu gering befunden und daher vermehrt ward. Uebrigens sind die Angaben über diese Menge sehr verschieden, und aus dem Grunde sehr unzuverlässig, da sich dieselbe nur für jede verschiedene Rübenparthie, je nach Beschaffenheit des Bodens, in dem sie gewachsen, und je nach der Zeit, die während ihrer Aufbewahrung verstrich, ändert, weil die Säure mit dem Alter der Rüben zunimmt. Die zweite Modification bezieht sich auf die Art, die Säure zuzusetzen, die nach einigen Angaben unmittelbar nach Einwirkung des Kalkes, nach andern aber erst dann zugegeben werden soll, wenn der Saft durch Eindicken auf die Hälfte vom Ammoniak befreit ist. Diese letzte Methode ist unstreitig vorzuziehen, weil der schwefelsaure Ammoniak die Menge der salzigen Beimischungen nur unnöthig vermehrt, und bei der hohen Temperatur, die der Syrup bei dem Eindampfen zur Krystallisation erreicht, zum Theile zerlegt wird, worauf die freie Schwefelsäure auf den Zucker wirkt. Auch wurde sie vom Verfasser mit Glück befolgt, ehe er sich in Frankreich von der Unschädlichkeit des Kali im Syrupe überzeugte.

Die letzten Erfahrungen haben endlich dargethan, daß man einen Theil des Kali durch Beinschwarz beseitigen kann, und daß der übrige Theil nicht mehr nachtheilig einwirkt, im Gegentheile das Ablaufen der Melasse erleichtert, daher wird jetzt nur Kalk allein angewendet, und darauf der Saft unmittelbar den folgenden Operationen unterzogen.

Vor etwa 14 Jahren erhielt Daniel Wilson in England ein Patent auf ein Verfahren, Zucker ohne Anwendung von Blut oder Eiweiß haltenden Substanzen zu raffiniren. Nach demselben soll man der Zuckerauflösung Zinkvitriolauflösung zusetzen und darauf das Zinkoxyd mit Kalk fällen, das sich dann mit den Verunreinigungen, welche die Krystallisation des Zuckers hindern, ausscheidet. Dieses Verfahren wurde vor einigen Jahren von Hermbstädt zur Läuterung des Rübensaftes empfohlen, und im Jahre 1830 bot ein Raffineur zu Lavillette bei Paris, Namens Bouché, ein Arkanum für diesen Zweck feil, welches ebenfalls in der Läuterung durch Zinkvitriol bestand. Hermbstädt hat wohl nicht bedacht, wie leicht eine Zinkverbindung in dem Safte bleibt, die ihm schädliche Eigenschaften mittheilt, daß also dieses Verfahren aus Polizeirücksichten im höchsten Grade verwerflich ist. Was übrigens den Zucker, den Bouché darstellt, betrifft, so ist dieser von so üblem Geschmack und hat ein so unvortheilhaftes Aeußeres, daß er nicht leicht von den Raffineuren gekauft werden wird.

Wie schon oben erwähnt wurde, bedarf man je nach der Beschaffenheit des Saftes mehr oder weniger Kalk, um die Läuterung zu vollenden, und es ist wichtig, davon nicht zu wenig zuzusetzen, damit die Operation vollkommen von Statten gehe. Andererseits aber hindert ein zu reichlicher Kalkzusatz den Eiweißstoff, sich zu einer festen Masse, welche die übrigen festen Gebilde einwickelt, zusammenzuziehen, theilt dem Safte eine Menge übler Eigenschaften mit, die sich beim Eindicken

zeigen, und führt Verluſt an Zucker durch ſeine Verbindung damit herbei. Daher fragt es ſich, woran man erkennt, wann das rechte Maß getroffen iſt. Hiezu dient nun vorzüglich das Auge, und daher iſt dazu einige Uebung erforderlich, die man ſich nothwendig erwerben muß, da von der gelungenen Läuterung das beſſere oder ſchlechtere Gelingen aller folgenden Arbeiten abhängt. Man nimmt daher von Zeit zu Zeit etwas von dem Safte auf einen zinnernen Löffel oder in eine weite Schale, und beobachtet ſie an einem hellen Orte. Sobald der Saft vollkommen geläutert iſt, hat er in der Schale eine bronze-gelbe Farbe angenommen, und die Anfangs kleinen Flocken ziehen ſich wie Käſe in geronnene Milch ſchnell in Haufen zuſammen, indem große Adern entſtehen, ſo daß das Ganze ein marmorähnliches Anſehen erhält. Zugleich bildet ſich auf der Oberfläche eine dünne, trockene Haut, die von etwas überſchüſſigem Kalk herrührt. Das Erſcheinen dieſes Häutchens iſt vor Allem das untrüglichſte Kennzeichen für die richtige Kalkmenge, und dient zum ſichern Führer dieſer wichtigen Operation. Man wird auf dieſe Weiſe die Erfahrung machen, daß die erforderliche Kalkmenge 3 bis 6 Tauſendtheile beträgt und in ſeltenen Fällen auf 2 Procent ſteigen kann, wobei dann aber das Klarwerden des Saftes ſchon ſehr ſchwierig wird, und der Zucker eine ſehr braune Farbe annimmt.

Pascal hat übrigens ein Verfahren angegeben, die Kalkmenge vorhinein bei einer zu verarbeitenden Rübenparthie zu beſtimmen. Nachdem man ſich ein Litre oder 1000 Gramme von dem zu läuternden Safte verſchafft hat, werden 6 Gramme Kalk, der vorher durch Beſprengen mit Waſſer zerfallen und durch ein Haarſieb gelaſſen iſt, einzeln abgewogen. Alsdann wird der Litre Saft in einer kleinen kupfernen Pfanne auf 90° C. erhitzt. Gleichzeitig ſtellt man 6 Glasröhren, die unten zugeſchmolzen und 5 Zoll lang und 4½ Linien weit ſind, in

einem passenden Gestelle auf, und auf jede einen kleinen gläsernen Trichter von etwa 16 Linien Weite, nachdem man jeden derselben mit einem Filter von weißem Papier versehen hat. Nachdem der Saft gehörig erhitzt ist, setzt man einen Gramm Kalk zu, läßt ihn aufsieden, und gibt einen Eßlöffel voll auf das erste Filter. Alsdann setzt man den zweiten Gramm zu, läßt abermals aufwallen und gibt wieder einen Löffel voll auf das nächste Filter. Eben so verfährt man bei jeder folgenden Gabe von Kalk, und beobachtet wie viel Gaben erforderlich waren, um einen schönen weingelben Saft, der schnell durch das Filter läuft, zu erhalten. Gesetzt, es wären 4 Gaben dazu erforderlich gewesen, so wird man finden, daß die erste und zweite Flüßigkeit noch grünlich gefärbt sein wird, während sich die dritte schon dem Weingelben nähert; die fünfte und sechste werden zwar auch schön klar seyn, allein der Schaum wird seine flockige Consistenz und seinen Zusammenhang verloren haben, weil die Alkalien auflösend darauf wirken. Bei Anwendung unseres Maßes und Gewichtes nimmt man auf 2½ Seitel Saft 6 Dosen Kalk zu 12 Gran. Wenn man aber auch eine solche vorläufige Probe vorgenommen hat, so muß man doch nach jeder Operation sich durch eine herausgenommene Probe überzeugen, daß das Kalkhäutchen wirklich entstanden ist, weil sich die Rüben, wie schon oft erinnert worden, bei der Aufbewahrung ändern und namentlich sich die freie Säure vermehrt, die dann eine größere Menge Kalk erfordert.

Wir beginnen nun die technische Ausführung dieser Arbeit im Großen mit der Beschreibung der dazu nöthigen Geräthe und zwar mit den Läuterungskesseln. Dieselben werden von Kupfer verfertigt, und erhalten die Gestalt eines aufrechtstehenden Cylinders. Man macht sie groß, weil die Läuterung um so besser gelingt, je mehr Flüßigkeit auf einmal bearbeitet wird. Indessen dürfen sie auch nicht zu groß seyn,

damit der Saft nicht zu lange sich selbst überlassen bleibe und in Gährung übergehe. Da man in einem Tage bei einiger Uebung 8 Läuterungen vollenden kann, so sind die erhaltenen 140 Centner Saft in eben so viele Operationen zu vertheilen. Nun kommt es darauf an, den Raum-Inhalt dieser Saftmenge zu bestimmen. Der Saft hat nun ein spec. Gewicht von 5^{0} — 10^{0} B. oder von 1,035 bis 1,073. Daher nimmt er 240 bis 241 Kubikschuh Raum ein, und da dieser Raum auf 8 Läuterungen zu vertheilen ist, so erfordert ein dazu bestimmter Kessel 30 Kubikschuh Rauminhalt, oder $16^{3}/_{4}$ Wiener Eimer. Es ist außerdem vortheilhaft, die Hitze so viel als möglich am Boden des Kessels wirken zu lassen, und man hat gefunden, daß die Läuterung sehr gut von Statten geht, wenn sich der Durchmesser des Kessels zur Höhe der Flüßigkeit wie 9 : 4 verhält, daher wird man den erforderlichen Inhalt erhalten, wenn man einen Durchmesser von $4^{1}/_{2}$ Schuh wählt und die Flüßigkeit 2 Schuh hoch reichen läßt, wobei man noch 3 Zoll für das Steigen des Saftes bei der Erwärmung zugibt, so daß die ganze Kesselhöhe 27 Zoll beträgt. Um die Arbeit zu beschleunigen, sind zwei solche Kessel erforderlich, die man so dicht als möglich zusammenstellt, und sie am zweckmäßigsten so anbringt, daß der Saft unmittelbar von den Pressen in die Kessel und von dort in die Abdampf-Pfanne läuft.

Wenn der Saft mittelst Flammfeuer erhitzt wird, so werden die Kessel so auf den Ofen gestellt, daß die Züge ihre halbe Höhe erreichen, und der Rost wird 15 Zoll unter den Boden gelegt, wenn man Steinkohlen zur Heitzung benutzt. Was die Größe dieses Rostes betrifft, so hat man gefunden, daß 1 Pfd. Steinkohlen ungefähr 40 Pfd. Wasser zum Sieden bringe, daher werden zu jener Saftmenge ungefähr 44 Pfd. Steinkohlen erfordert. Diese Menge muß während der Dauer einer Läuterung in 80 Minuten verbrennen, also in einer

Stunde 33 Pfd. Nach den Erfahrungen der Industriegesellschaft in Mühlhausen ist zur Verbrennung von 50 Kilogrammen (ungefähr 89½ Pfd.) Steinkohlen binnen einer Stunde die freie Rostfläche von ¼ Quadratmeter oder 2½ Quadratschuh erforderlich, also für 33 Pfd. eine Fläche von 0,92 oder beinahe 1 Quadratschuh. Da nun endlich der freie Raum nur den vierten Theil der ganzen Rostfläche einnimmt, so muß der Rost 4 Quadratschuh messen, und man erreicht diese Ausmessung, wenn man dem Roste die Länge von 31 Zoll und eine Breite von 18 Zoll gibt, wobei man die ¾ Zoll breiten Stäbe ¼ Zoll auseinander legt. Dieser Rost wird dann so gelegt, daß die Stäbe unter dem Kessel um einige Zolle hervorragen und zwischen ihm und dem Kesselboden 15 Zoll Höhe hat.

Bei Anwendung von Holz bedarf es keines eigentlichen Rostes von Eisen, sondern man spart nur in der Sohle des Herdes einige Luftlöcher aus, die mit dem Aschenherd communiciren. Dabei legt man die Herdsohle so tief, daß die Flamme nicht durch den Kesselboden niedergedrückt wird, wozu wenigstens eine Höhe von 30 Zoll erforderlich ist.

Der Feuerherd sowohl wie der Aschenherd müssen mit gut schließenden Thüren versehen seyn. Der Heitzthür gibt man eine Höhe von höchstens 9 Zoll, und macht sie so breit, wie den Rost, auch soll sie wenigstens 6 Zoll vom Roste entfernt seyn, damit sie nicht zu sehr vom Feuer angegriffen werde.

Wenn die Flüßigkeit so weit erhitzt ist (auf 82°), daß der Kalk zugesetzt werden kann, muß das Feuer gemildert werden; man erreicht dieses bei Steinkohlen leicht, indem man die Heitzthür öffnet, die Aschenthür aber verschließt und das Feuer mit Steinkohlen überstreut. Nachdem der Kalk zugesetzt ist, wird dann die erstere geschlossen und die zweite geöffnet, nachdem man die Kohlendecke durchbrochen hat.

Sobald der Siedepunkt eingetreten, muß dann das Feuer ganz gelöscht werden, indem man jenes Spiel mit den Thüren wiederholt, das Feuer aber ganz mit einer mehrere Zoll dicken Lage von nassen Steinkohlen überdeckt. Bei Anwendung von Holz muß man diesen Zweck durch Wegräumen aller Brände und Begießen des Herdes mit Wasser bei geöffneter Heitzthüre zu erreichen suchen. Häufig findet man diese Kessel in den Oefen eingemauert. Da aber das Auslöschen des Feuers nach jeder Läuterung viel Brennmaterial kostet und es wichtig ist, die Einwirkung des Feuers nach vollendeter Läuterung ganz aufhören zu lassen, so hängen in einigen französischen Fabriken die Kessel an einem gleicharmigen Wagbalken, der sich um seinen Ruhepunkt dreht, und an dem ein Kessel in den Ofen herabgelassen wird, während der andere nach vollendeter Läuterung weggehoben wird. Diese Vorrichtung ist sehr zweckmäßig, allein ihre Einrichtung bedarf einige Umsicht, weil schon einigemal das Hängwerk abgerissen ist und die heiße Flüßigkeit die Arbeiter beschädigte; daher muß dasselbe nothwendig von Zeit zu Zeit mit der dreifachen Belastung auf seine Festigkeit geprüft werden.

Der klare Saft wird nach beendigter Läuterung unter dem Schaume abgelassen. Zu diesem Ende befindet sich am Boden des Kessels ein Hahn, und da zuweilen außer der Schaumdecke noch ein Bodensatz vorhanden ist, sechs Zoll höher ein zweiter. Sicherer läßt sich der klare Saft bei jeder Höhe des Satzes mittelst des Fig. XVII. dargestellten Hebers abziehen, der in der Fabrik der Herren Köchlein zu Homburg bei Mühlhausen in Anwendung ist. Die Weite desselben beträgt einen Zoll und der kürzere Schenkel desselben ist durch den an einem gekrümmten eisernen Stiel befestigten Stöpsel verschlossen; bei b befindet sich ein Hahn, dessen Kegel 3 Oeffnungen hat, so daß man den Heber durch den Trichter c füllen, aber dann die Communication mit dem Trichter, durch

eine halbe Umdrehung aufheben kann, ohne die zwischen den beiden Schenkeln zu stören. Beim Gebrauch wird der kürzere Schenkel mit dem Stöpsel, der längere mittelst des Hahnes d geschlossen, und der Heber durch den Hahn c mit klarem Saft gefüllt. Alsdann taucht man den kürzern Schenkel vorsichtig in die abzuziehende Flüßigkeit, und nachdem man c in die entgegengesetzte Stellung gebracht hat, öffnet man den Hahn und d, worauf nun der klare Saft abfließt, indem man den Heber vorsichtig senkt.

Mit viel weniger Unbequemlichkeit wird die zu läuternde Flüßigkeit durch gespannte Dämpfe erhitzt, daher wird dieselbe auch dort oft eingeleitet, wo die Eindickung ganz oder zum Theile auf freiem Feuer bewerkstelligt wird. Man gibt in diesem Falle dem Kessel unten die Gestalt eines Kugelsegmentes, auf das man dann einen Cylinder setzt, weil die gewölbte Fläche den Dämpfen einen größern Widerstand als eine ebene leistet. Man kann rechnen, daß 10 Quadratschuh der Oberfläche des Kessels ungefähr 150 Pfd. Dampf von 8 Atmosphären Spannung in einer Stunde condensiren *). Da nun zur Erhitzung der oben angegebenen Menge Saft ungefähr 318 Pfd. Dampf erfordert werden, so muß der Theil der Oberfläche des Kessels, welche vom Dampf umgeben wird, $21\frac{1}{2}$ Quadratschuh messen. Bei dem oben gewählten Durchmesser des Kessels von $4\frac{1}{2}$ Schuh muß daher das Kugelsegment 16 Zoll tief seyn und über demselben der cylindrische Theil noch 1 Schuh Höhe haben, damit der ganze Kessel die angegebene Saftmenge faßt. Damit der Boden den Druck der Dämpfe aushält, so muß er die gehörige Dicke haben, die bei dieser Dimension und dem bezeichneten Drucke $2\frac{2}{3}$ Linien betragen muß. Es ist natürlich, daß der cylindrische Theil,

*) Es ist hiebei Rücksicht genommen, daß im Anfange die Flüßigkeit kalt ist, also mehr Wasser condensirt.

welcher keinen Druck zu erleiden hat, viel dünneres Kupferblech erfordert, und es ist dazu die Dicke einer Linie mehr als hinreichend. Der kugelige Theil des Kessels wird dann von einer Schale aus Gußeisen luftdicht umgeben, so daß zwischen dem Boden des Kessels und der Schale ein 3 Zoll weiter Zwischenraum für die einströmenden Dämpfe frei bleibt. In diese Schale tritt dann der Dampf seitwärts durch das Dampfrohr ein, dessen Durchmesser wie das des daran befindlichen Hahnes 1 Zoll im Durchmesser hat. Im dem Boden der Schale befindet sich eine Oeffnung, durch die das condensirte Wasser abfließt; und damit dasselbe in den Dampfkessel zurückgeleitet wird, ist in dieselbe ein Rohr von 1 Zoll Durchmesser geschraubt.

Zwischen Kessel und Schale befindet sich Luft eingeschlossen, welche, wenn sie in dem Raume eingeschlossen bliebe, die Spannung vermehren würde, ohne die Erhitzung zu befördern, auch würde ein großer Theil davon mit dem Wasser in den Dampfkessel geführt werden, und hier viel Unbequemlichkeiten hervorbringen; daher muß an dem obern Rande der Schale noch eine Luftpipe angebracht werden, durch welche die Luft entweicht und die man im Anfang der Operation so lange offen hält, bis Dampf daraus in reichlichen Strömen entweicht.

Dubrunfaut hat in seiner Fabrik, die dazu bestimmt ist, junge Leute in diesem Geschäfte praktisch zu unterrichten, statt der oben beschriebenen Kessel viereckige mit Kupfer ausgefütterte Kästen von Holz aufgestellt, in denen sich 2 Zoll weite Röhren wie in den Kühlfässern der Branntweinbrenner schlangenförmig winden, und durch welche die Dämpfe streichen. Diese Vorrichtung scheint mehrere Vortheile für sich zu haben; denn *erstens* befindet sich der erwärmende Körper in der Flüßigkeit selbst, und es kann daher die Wärme nicht verloren gehen, die nothwendig durch die Wände der eisernen

Schale fortgeleitet werden muß; zweitens wird dadurch eine Ersparung an Kupfer erreicht, weil man zu Ausfütterung der Kästen nur sehr dünnes Blech bedarf, ja man kann das Kupfer ganz entbehren und in hölzernen Bottigen läutern, wie dieses wirklich im Jahre 1830 in Denkendorf bei Stuttgart der Fall war; drittens bedarf man zur Verfertigung der Röhren ebenfalls nur sehr dünnes Kupfer, indem die Stärke der Röhren in dem Verhältnisse als ihr Durchmesser abnimmt, wächst, so daß die Dicke der Röhrenwände bei 3 Atmosphären Druck nur $^2/_3$ Linien zu betragen braucht. Daher ist dieser Apparat von Dubrunfaut's Schülern häufig bei Errichtung neuer Fabriken angeordnet worden. Es haben sich aber daran so viele Unvollkommenheiten gezeigt, daß man nicht warm genug davor warnen kann, wie aus Folgendem erklärlich wird.

Das condensirte Wasser sammelt sich in dem untern Theile der Röhre und steigt dort in einem aufsteigenden Rohre in den Dampfkessel zurück; dadurch nun, daß sich dasselbe ansammelt, wird die Strömung der Dämpfe verzögert und oft findet dadurch ein Zerreißen der Röhren Statt. Zweitens setzt sich der Schaum sehr fest an die Röhren und bildet eine dicke Kruste, durch welche die Wärme der Flüßigkeit nicht mitgetheilt wird; die jedesmal nöthige, sehr mühsame Reinigung verzögert daher die Operationen beträchtlich, und macht, daß sich die Röhren sehr schnell abnutzen. Drittens wird die Flüßigkeit viel langsamer und weniger gleichförmig erwärmt, als wenn die Hitze größtentheils auf die Bodenfläche wirkt. Viertens endlich wird die Schaumdecke, indem die Flüßigkeit sinkt, sobald sie die Schlangen berührt, zerbrochen und dadurch sehr viel Trübe erhalten. Die Erfahrung hat daher diese Vorrichtung als sehr verwerflich aus den Fabriken verbannt.

Thermometer. Bei der Läuterung mit Kalk ist es nothwendig, die Temperatur des Saftes zu beobachten, wozu

ein Thermometer von 2½ Schuh Länge dient, das an einen hölzernen Stab befestigt ist und dessen Kugel von der Flüßigkeit frei umgeben ist.

Kalkkübel. Zur Ablöschung und Verdünnung des Kalkes dient ein hölzernes Gefäß von Bindergeräth, welches ungefähr 10 Maß enthält.

Schöpfer. Zum Eingießen der Kalkmilch wird ein großer Schöpflöffel, der 7 Zoll im Durchmesser hat, angewendet.

Sieb. Um die Stücke unzerfallenen Kalkes zu beseitigen, wird ein Sieb von Kupfer, das 18 Zoll im Durchmesser hat und nur die Kalkmilch durchläßt, angewendet.

Schaumlöffel. Da in einigen Fabriken der Schaum oben abgenommen wird, so dient dazu ein Schaumlöffel von 7 Zoll Durchmesser, welcher an einem 5 Schuh langen Stiele befestigt ist.

Kleine Kübel. Zum Abtragen des Schaumes dienen 3 hölzerne Gefäße von Binderarbeit (Bütteln), die ungefähr 8 Maß enthalten.

Filter. Der Schaum und der Bodensatz enthält noch viel Saft, der nothwendig gewonnen werden muß, daher wird er filtrirt. Crespel wendet dazu Säcke von croisirtem Baumwollenzeuge an, die 21 Zoll breit und 31 Zoll lang sind. Diese werden auf einem passenden Gestelle neben einander an 4 Nägeln aufgehängt und dann zur Hälfte mit der Trübe gefüllt. Zehn solcher Säcke sind zu einer Läuterung hinreichend. Der klare Saft sammelt sich in einer unter den Säcken liegenden Rinne, und läuft fortwährend in die Abdampfpfannen ab.

Bei der Läuterung mit Kalk ohne Säure werden die Säcke leicht mürbe, und können daher nicht gut aufgehängt werden. Man legt sie daher in Körbe von Weidengeflechte, die 2 Schuh im Durchmesser und 1 Schuh Höhe haben. Uebrigens stehen auch diese Körbe auf einer Rinne, die den Saft

zu den Abdampf-Pfannen führt. Die Säcke können bei diesem Verfahren von grober Leinwand seyn. Nachdem der Saft großentheils abgelaufen ist, werden die Säcke zwischen Flechten gepackt und langsam ausgepreßt.

Es bleibt nun noch die umständlichere Beschreibung der Läuterung übrig.

Läuterung mit Schwefelsäure. Crespel verfährt dabei auf folgende Art. Der abgepreßte Saft läuft unmittelbar von den Pressen in einen Keller, in dem sich große Bottige von 20—30 Hektolitre Inhalt befinden, in denen er ¼ Procent vorher mit 3 Theilen Wasser verdünnte Schwefelsäure zusetzt. In diesen Bottigen bleibt der Saft 12 bis 16 Stunden mit der Schwefelsäure in Berührung. Alsdann wird er mittelst einer Pumpe von Kupfer auf die oben beschriebenen Läuterungskessel, von denen 4 vorhanden sind und 8½ Hektolitre (= 15 Eimer) fassen, gehoben. Hier setzt man nun 2½ bis 2¾ Kilogramme (4⅛ bis 4¾ Pfund) Kalk, der vorher mit Wasser zu einer dünnen Milch abgelöscht worden, zu, und rührt die Flüßigkeit gut um, während man noch einige Maß abgerahmte Milch zusetzt. Nun erhitzt man den Saft bis zum Aufwallen, wobei man noch einige Male umrührt und den Schaum, welcher bei der Klärung erhalten worden und aus mit Beinschwarz vermischtem Syrup besteht, setzt. Sobald der Saft einmal aufwallte, wird die Dampfpipe geschlossen, und nach 10 Minuten der hart gewordene Schaum mittelst Schaumlöffeln abgenommen. Der Zusatz von Milch oder Blut ist hier deßhalb nothwendig, weil durch die Schwefelsäure der Eiweißstoff größtentheils aus dem Safte gefällt worden ist, daher kein zusammenhängender Schaum erhalten wird, wenn man diesen nicht durch andere im Safte gerinnende Substanzen zu Wege zu bringen sucht. Da aber dieser Ersatz nicht hinreicht, so erhält man anstatt

des Schaumes noch viel Bodensatz, der ebenfalls filtrirt werden muß.

Der auf diese Art erhaltene Saft hat eine schwach weingelbe Farbe, einen ammoniakalischen, hintennach süßlichen Geruch, und läuft von den Läuterungskesseln, wie schon bemerkt worden, in die Abdampf-Pfannen.

Läuterung durch Kalk ohne Anwendung von Schwefelsäure.

Bei diesem Verfahren hält man es für vortheilhaft, den Saft unmittelbar von den Pressen in die Läuterungskessel laufen zu lassen, weil er durch das Aufpumpen und Herabfallen in den Läuterungskessel mit Luft geschwängert wird, welche schleimige Gährung herbeiführen würde, daher befindet sich der Preßraum oberhalb der Läuterungskessel im ersten Stock der Fabrik und die Kessel in der Halbetage (entresol). Man läßt den Kessel voll Saft laufen, und fängt die Erhitzung an, sobald die Flüßigkeit die Höhe erreicht hat, zu der das Feuer oder der Dampf reicht; zugleich hängt man das Thermometer so in den Kessel, daß es nur 2 Zoll von dem Boden entfernt ist. Sobald die Hitze auf 82° bis 87° C. (65 bis 70° R.) gestiegen ist, wird der Kalk zugesetzt. Dieser wird zu dem Ende mit Wasser abgelöscht, worauf man das Sieb auf zwei Hölzer über den Kessel stellt und mittelst des Schöpflöffels so lange davon zusetzt, bis eine herausgenommene Probe zeigt, daß die Läuterung vollkommen Statt gefunden hat. Um die Flüßigkeit dabei umzurühren, dient ein 3 Schuh langer Stab, an dessen unterem Ende eine runde Scheibe von 4 Zoll Durchmesser befestigt ist, und die wiederholt in die Flüßigkeit gesenkt und rasch aufgezogen wird. Während Kalk zugesetzt wird, unterbricht man die Erhitzung durch Absperren der Dämpfe oder Dämpfung des Feuers, und steigert dieselbe nach dem Erscheinen des Häutchens, bis der Saft unter der Schaumdecke hervorbricht, worauf sie abermals schnell unterbrochen wird. Bei

Erhitzung auf freiem Feuer wird das Aufwallen gewöhnlich dadurch schnell genug unterbrochen, daß man in den Saft einige Maß kaltes Wasser gießt. Man wartet hierauf bis die Schaumdecke hart geworden ist, und zieht den klaren Saft ab. Es bleibt dann ungefähr $^1/_8$ des Raum-Inhaltes Schaum zurück, den man auf die oben beschriebenen Filter vertheilt. Der auf diese Art erhaltene Saft hat gewöhnlich eine etwas dunklere Farbe als der mit Schwefelsäure geläuterte, die von der größern Menge freier Alkalien herrührt, und riecht viel stärker ammoniakalisch, gibt aber einen eben so weißen Zucker, als der durch Schwefelsäure geläuterte. Man läßt ihn entweder unmittelbar auf die Abdampf-Pfannen laufen, oder man filtrirt ihn vorher durch grobes Beinschwarz, das vorher schon zur Klärung des durch das Abdampfen erhaltenen Syrups gebraucht wurde, wodurch der Syrup gewonnen wird, der in dem Beinschwarz eingesogen wurde, und ein Theil des Kali entfernt wird.

In einigen Fabriken wird der Kalk im Herbst mit Wasser besprengt, nachdem er dadurch zu Pulver zerfallen ist, gesiebt, und dann bei seiner Anwendung im Wasser zerrührt. Bei andern wieder wie zur Bereitung von Mörtel abgelöscht und der erhaltene Teig in Kalkmilch verwandelt. Nach des Verfassers Erfahrung werden in allen Fällen gleiche Resultate erhalten, und die letzte Methode scheint vor allen deßhalb den Vorzug zu verdienen, weil der Kalk auf diese Art am leichtesten aufzubewahren ist, ohne eine Veränderung zu erleiden.

Einige Fabrikanten setzen zu 100 Maß Saft noch 1$^1/_2$ Maß Blut oder 3 Maß Milch zu. Dieser Zusatz ist aber nicht vortheilhaft, weil die vorhandenen Alkalien das Gerinnen des in jenen Körpern vorhandenen Eiweißstoffes verhindern und in jedem Falle die Menge der Trübe vermehrt wird; daher ist es

gerathener, dieſe Körper ſpäter, wie unter dem Artikel Klärung angegeben wird, anzuwenden.

Wenn man den nach Dombasle's Methode durch Waſſer ausgezogenen Saft zu läutern hat, ſo bildet ſich kein zuſammenhängender Schaum, und daher iſt dieſer Saft nur dadurch klar zu erhalten, daß man ihn abſetzen läßt. Wie es ſich mit dem Safte, der durch Kochen des Rübenbreies mittelſt Dämpfen erhalten wird, verhält, iſt noch gar nicht bekannt.

Was den Raum betrifft, in dem die Läuterungskeſſel aufzuſtellen ſind, ſo iſt der Ort unter den Preſſen ſchon angegeben worden. Der Boden der Keſſel muß dann ſo hoch liegen, daß der Saft noch leicht in die Abdampf-Pfannen laufen kann, und wenn man ihn durch Beinſchwarz filtrirt, auch durch dieſes laufen kann; ſie müſſen daher wenigſtens 2½ Schuh über den Abdampf-Pfannen ſtehen. Die Keſſel haben einen Durchmeſſer von 4½ Schuh, und der Rand der Schale beträgt ½ Schuh. Zwei Schuh ſind erforderlich, um ſich frei bewegen zu können, daher muß der ganze Raum wenigſtens eine Breite von 7 Schuh erhalten. Außerdem müſſen die Filtrirkörbe, deren man 16 rechnen muß, aufgeſtellt werden. Wenn man dieſe in 2 Reihen aufſtellt, ſo erhält man dafür eine Länge von 16 Schuh; dazu iſt noch der Durchmeſſer jedes Keſſels, der Abſtand der beiden Keſſel, und ſo viel Raum, daß man ſich frei bewegen kann, zu rechnen, wofür man auch noch 3 Schuh in Anſchlag zu bringen hat. Die ganze Länge des Raumes muß alſo 30 Schuh betragen. Um das ganze Gebäude nicht unnöthig hoch anzulegen, kann dieſes Halbgeſchoß nicht wohl höher als 6½ Schuh gebaut werden.

Endlich kommen wir zur Werthbeſtimmung des Saftes.

Wir haben im vorigen Abſchnitte geſehen, daß 140 Centner Saft auf 41 fl. 22 kr. zu ſtehen kamen. Zu dieſer Summe

ist noch der Preis des Brennstoffes, des Kalkes und des Arbeitslohnes hinzuzurechnen. Zur Läuterung bedarf es nun eines Arbeiters, der, weil er mehr Geschicklichkeit haben muß, mit 16 kr. gezahlt werden muß, und eines Gehilfen, der 12 kr. erhält. Daher entsteht folgende Rechnung:

Saft	41	fl.	22 kr.
Arbeitslohn	—	»	28 »
1½ Centner Kalk	1	»	30 »
4 Centner Steinkohlen . .	2	»	5 »
	45	fl.	25 kr.

Nach der Läuterung hat sich diese Saftmenge aber auf ungefähr 130 Eimer reducirt, daher entfällt für einen Eimer Saft der Preis von beinahe 21 kr.

Sechstes Kapitel.

Eindickung des Saftes.

Nach der Läuterung ist der Saft von einem Theile des Wassers, dem Ammoniak und den übrigen flüchtigen Bestandtheilen zu befreien, welches durch Abdampfen geschieht und Eindickung (Concentration) genannt wird.

Während dieser Operation werden aber auch noch mehrere feste Körper ausgeschieden, die in dem geläuterten Safte aufgelöst waren; hiezu gehört vorzüglich:

Etwas in Ueberschuß zugesetzter Kalk, der Kohlensäure anzog und sich dann in der Flüßigkeit absetzte.

Etwas kohlensaures Kali.

Kleesaurer und phosphorsaurer Kalk, auch Gyps und schwefelsaures Kali, wenn mit Schwefelsäure geläutert wurde, der nach der Läuterung aufgelöst blieb, und nun herausfällt, weil ihm das Auflösungsmittel entzogen worden.

Azothaltige Substanz von schmutziggelber Farbe.

Extractivstoff, der an der Luft Sauerstoff anzog und unauflöslich wurde.

Eine besondere Modification von Gummi (Dextrine).

Daher trübt sich die Flüßigkeit, und sie muß vorher geklärt werden, ehe sie bis zum Krystallisationspunkte des Zuckers abgedampft werden kann.

Man nimmt daher die Abdampfung nur so weit vor, daß ein Syrup von 30° B. (1,256 spec. Gewicht) erhalten wird, wobei sie ungefähr bis auf 40 Kubikschuh reducirt wird, und jeder Läuterungskessel gibt daher 5 Kubikschuh Syrup, die ungefähr 3½ Centner betragen. Man hat daher ungefähr 112 Centner Wasser durch einen Tag zu verdampfen. Diese Verdampfung muß so schnell als möglich von Statten gehen, da der aufgelöste Zucker sich um so mehr in Schleimzucker verwandelt, je länger er der Wärme ausgesetzt bleibt; aber man muß auch eine solche Anordnung der Geräthschaften treffen, daß die Arbeit durch die ganze Zeit nicht unterbrochen wird, weil viel Wärme verloren ginge, wenn die Abdampfung durch die Nachtzeit unterbrochen würde und die Oefen abkühlen. Daher trifft man sehr vortheilhaft ein solches Verhältniß, daß der Saft, welcher in 16 Stunden geläutert wird, durch 24 Stunden bis zur erforderlichen Consistenz abdampft, wobei man aber nur 20 Arbeitsstunden rechnet, da bei den kleinen Nebenarbeiten leicht 4 Stunden verloren gehen.

Aus diesem läßt sich nun leicht die Größe der Pfannen berechnen, wenn man sich vorher bestimmt hat, ob man freies Flammenfeuer oder gespannte Dämpfe zur Verdampfung anwenden will.

Um diese Aufgabe gründlich zu lösen, wird es nicht überflüssig seyn, die ersten Grundsätze, worauf sich die Bildung der Dämpfe gründet, zu wiederholen, weil dieselben noch häufig außer Acht gelassen werden, wenn es sich um Verdampfung und Verdichtung der Dämpfe handelt.

1.) Wasserdampf bildet sich bei jeder bekannten Temperatur; allein die Elasticität der Dämpfe hängt von der Temperatur des Wassers ab.

2.) Luft ist nicht im Stande, Wasser chemisch aufzulösen, sondern sie nimmt nur die Dämpfe, welche durch Wärme gebildet werden, auf, wenn sie entweder ganz frei von denselben ist, oder die mit ihr gemengten Dämpfe eine geringere Elasticität haben, als diejenigen, welche sich bei einer gegebenen Temperatur aus dem Wasser entwickeln. Würden z. B. die in einer über Wasser stehenden Luftmenge vorhandenen Wasserdämpfe eine Elasticität oder Spannung von 5 Zoll haben, die Dämpfe, welche sich aus einer erwärmten Flüßigkeit entwickeln, 10 Zoll Spannung erreichen, so würden sich so lange Dämpfe bilden, bis die letzte Spannung erreicht ist, dann aber aufhören. Da sich nun die untern Luftschichten früher mit Dampf erfüllen als die obern, so wird die Dampfbildung befördert, wenn bewegte Luft über eine Flüßigkeit streicht, der nicht die größtmöglichste Menge von Dampf beigemengt ist. Dieses findet fast in allen Fällen beim Abdampfen in atmosphärischer Luft Statt.

3.) Der Druck der Luft verhindert die Dampfbildung auf der Oberfläche der Flüßigkeit keineswegs, allein im Innern derselben wird nur dann sich Dampf bilden können, wenn die Elasticität der Dämpfe die der Luft überwältigt; dieses tritt bei gewöhnlichem Luftdruck bei einer Temperatur von 100° C. ein, und bringt die Erscheinung des Siedens hervor. Will man daher Wasser bei einer niedern Temperatur zum Sieden bringen, so muß die darüber stehende Luft verdünnt werden.

4.) Bei dem Sieden geht die Verdampfung schneller von Statten, als bei Temperaturen unter demselben, weil die Dampfbildung durch die ganze Masse Statt hat.

5.) Wasser, welches bis 100° C. erhitzt ist, bedarf außer

dieſer noch 5½mal ſo viel Wärme, um in Dampf verwandelt zu werden, die dadurch für das Thermometer unempfindlich, alſo gebunden wird; denn das Thermometer zeigt von ſiedendem Waſſer dieſelbe Temperatur, als im Dampfe. Daher muß der zu verdampfenden Flüßigkeit fortwährend Wärme zuſtrömen. Gleiche Gewichtsmengen von Dampf von verſchiedener Temperatur enthalten immer dieſelbe Wärmemenge gebunden, daher iſt eben ſo viel Brennſtoff erforderlich, wenn man bei niederer oder höherer Temperatur abdampft.

6.) Wenn man bei der Siedhitze abdampft, ſo wird eben ſo viel Dampf gebildet, wenn man das Gefäß verſchließt und dem Dampf eine einzige hinreichend große Oeffnung läßt, als wenn man die ganze Oberfläche der Flüßigkeit unbedeckt läßt.

7.) Die Wärmemenge, welche einem Gefäße zugeführt wird, hängt von der Oberfläche ab, welche der Wärmequelle ausgeſetzt iſt (z. B. dem Feuer); 10 Quadratſchuh einer dünnen Kupfertafel, wie ſie zu Pfannen tauglich iſt, können in einer Stunde 60 Pf. Dampf erzeugen, ohne daß mehr Wärme in den Rauchfang geführt wird, als zur Unterhaltung des Zuges nöthig iſt.

Aus dieſem folgt, daß die Siedhitze diejenige Temperatur iſt, bei der man am vortheilhafteſten abdampfen wird, und es laſſen ſich leicht Regeln für die Anordnung der Pfannen aufſtellen.

Da man in einer Stunde 560 Pfund Waſſer zu verdampfen hat, ſo wird die Fläche, die vom Feuer beſtrichen werden muß, 93⅓ Schuh betragen müſſen. Da der Saft aber anbrennen würde, wenn er nicht unausgeſetzt die vom Feuer beſtrichene Fläche bedeckte, ſo müſſen die Abdampfungsvorrichtungen nur am Boden, nicht aber an den Seitenwänden vom Feuer beſtrichen werden. Wollte man nun eine einzige Pfanne von der angegebenen Größe vorrichten, ſo würde die gleich-

förmige Erhitzung derselben fast unmöglich seyn. Außerdem aber würde der Syrup am Ende der Eindickung nur noch etwas höher als 7 Linien hoch stehen, und das Anbrennen wäre unvermeidlich, daher muß man jene Fläche in mehrere Pfannen vertheilen und den Inhalt mehrerer so oft in eine einzige sammeln, als die Höhe erreicht wird, bei welcher ein Anbrennen zu fürchten ist.

Da man nun durch Erfahrung gefunden hat, daß der Syrup nicht anbrennt, wenn er den Boden noch 2 Zoll bedeckt, so geht man ganz sicher, wenn man ihn gegen Ende der Eindickung etwa auf 3 Zoll reichen läßt. Diese Höhe erreicht man, wenn man jeder Pfanne eine Quadratfläche von 16 Schuh gibt. Da ferner der Saft nur langsam von den Läuterungskesseln und den Filtern abläuft, so steht die ganze Menge nicht gleich zu Gebote, und daher wird derselbe 8 Pfannen Anfangs nur auf etwa 5 Zoll hoch füllen. Wenn man nun sechs solcher Pfannen aufstellt, so hat man die erforderliche Quadratfläche nur wenig überschritten, und der kleine Ueberschuß bringt eine sehr nützliche Beschleunigung der Operation hervor. Was die Höhe derselben betrifft, so reichen dazu 9 Zoll hin, jedoch ist es aus andern Gründen gut, sie 10 Zoll hoch anzuordnen.

Was die Form der Pfannen betrifft, so sind vorzüglich zweierlei sehr beliebt. Die erste ist die eines länglichen Viereckes, dessen Länge das Doppelte der Breite beträgt, und die Flamme einen langen Weg bis zum Ende derselben durchstreichen muß. Um ihnen die gehörige Größe zu geben, werden sie daher 33 Zoll breit und 66 Zoll lang gemacht. An der vordern Seite befindet sich ein $1\frac{1}{2}$ Zoll weiter Hahn, und der Boden ist so geneigt, daß die Flüßigkeit leicht abfließen kann.

Sämmtliche Pfannen werden in derselben Höhe so nebeneinander eingemauert, daß die Flamme nur ihren Boden be-

ſtreicht. Um das Ueberſchöpfen zu erleichtern, iſt es gut, die Seitenwände derſelben 1 Zoll niedriger zu machen, als die übrigen, und die Zwiſchenräume zwiſchen ihnen mit einer Kupferplatte zu verbinden, damit der Saft in den Keſſel zurückfließt, ohne das Mauerwerk zu beſchmutzen. Dieſe Pfannen haben den Vortheil, daß ſie etwas weniger Brennſtoff als die folgenden bedürfen, weil die unter ihnen ſtreichende heiße Luft lange verweilt, ehe ſie in den Rauchfang tritt.

In andern Fabriken findet man die von Dubrunfaut warm empfohlenen Schaukelpfannen. Die weſentliche Einrichtung derſelben beſteht darin, daß ſie ſich an ihrer Vorderſeite in einen Schnabel endigen, und außerhalb derſelben dicht an ihrem Boden eine Axe angenietet iſt, die in zwei in das Mauerwerk des Ofens befeſtigten Zapfenlagern ruht, ſo daß ſich die Pfanne neigt, wenn der hintere Theil gehoben wird, wobei der Inhalt abfließen kann. Die Pfannen haben den Vortheil, daß ſie ſehr ſchnell ausgeleert werden können, wenn der Syrup ſo weit abgedampft iſt, daß ein Anbrennen zu fürchten wäre; und da das Feuer unter ihnen ſehr gut brennt und die Flamme faſt den ganzen Boden gleichförmig beſtreicht, ſo erfolgt die Verdampfung etwas ſchneller als in den vorher beſchriebenen. Da aber der Rauch heißer in den Rauchfang als bei länglichen Pfannen tritt, ſo erfordern ſie etwas mehr Brennſtoff. Fig. XVIII. ſtellt eine ſolche Pfanne im Durchſchnitt vor: A iſt die Pfanne, a deren Schnabel, b die Axe ſammt Zapfenlager, c eine bewegliche und d eine feſte Rolle, mittelſt der die Pfanne gehoben wird. B ſtellt den Ofen vor, f iſt ein eiſerner Ring, der im Mauerwerk befeſtigt iſt, in dem die Pfanne liegt, g der Roſt, h die Heitzthür. Der Durchmeſſer dieſer Pfannen beträgt 4 Schuh, daher ihre Quadratfläche ungefähr 12½ Quadratſchuh. Um daher die bezeichnete Saftmenge abzudampfen, ſind 7 Pfannen erforderlich. Die Höhe derſelben iſt denen der erſten Art gleich. Dubrunfaut

räth, diese Pfannen so anzuordnen, daß 4 davon in demselben Niveau stehen, und sich zwei und zwei in eine, welche neben ihnen und tiefer steht, ausleeren lassen, so daß in der zweiten Reihe zwei aufgestellt sind; diese beiden sollen sich dann in die letzte, die ebenfalls tiefer steht, ausgießen lassen. Eine solche Batterie war im Jahre 1830 in der Fabrik der Herren Köchlin in Homburg im Gebrauche, und brachte die gewünschte Wirkung in hohem Grade hervor. Es wurden nämlich dort täglich 158 Eimer Saft auf 27° B. eingedickt, und dabei nur die sechs ersten Pfannen benützt, woraus hervorgeht, daß die eben angegebene Kesselfläche mehr leistet, als in der Rechnung angenommen ist. Wenn man mit Steinkohlen heitzt, so bedarf der Ofen nothwendig einen eisernen Rost, und in diesem Falle muß der Abstand desselben vom Boden des Kessels 15 Zoll betragen. Um die Größe des Rostes zu bestimmen, müssen wir die Menge der Steinkohlen berechnen, die in einer Stunde verbrennen müssen. Obgleich 1 Pf. gute Steinkohlen bei gut eingerichteten Oefen 9 bis 10 Pf. Wasser verdampfen können, so rechnet man in der Anwendung nur 6 Pf. Dampf auf 1 Pf. Steinkohlen. Da nun stündlich in jedem Kessel etwa 100 Pf. Wasser verdampfen müssen, so müssen in derselben Zeit 17 Pf. Steinkohlen darunter verbrennen, man rechnet aber hier auch lieber 18 Pf. Da nun, wie im vorigen Kapitel erwähnt wurde, 89½ Pf. Steinkohlen zur Verbrennung 2¼ Quadratschuh freie Rostfläche bedürfen, so erfordern jene 18 Pf. eine freie Fläche von 56 Quadratzoll. Bei länglichen Pfannen erreicht man diese Fläche, wenn man die Roststäbe ¾ Zoll breit und 16 Zoll lang macht, und deren 14 so neben einander legt, daß zwischen ihnen ein freier Raum von ¼ Zoll bleibt. Bei runden Pfannen gibt man dem Rost die Gestalt eines Quadrates von 15 Zoll Seite. Dieser Rost wird unter die vordere Seite der Pfannen gelegt, und zu beiden Seiten erweitert sich das Mauerwerk des Feuer-

herdes, daß die Seitenwände eine schräge Lage erhalten. Hinter demselben erhebt sich das Gemäuer auf 5 Zoll; senkrecht von hier an bildet aber der Herd eine schräg aufsteigende Fläche, so daß dessen Hintertheil nur 3 Zoll vom Kessel absteht, wie es in Fig. XVIII. angedeutet ist. Da die Arbeit um so mehr erleichtert wird, wenn die Pfannen niedrig gestellt sind, so wird der Rost mit der Sohle des Arbeitsortes in gleicher Höhe gelegt, und der Aschenfall befindet sich unter derselben, der sich dann in einen Kanal, welcher die frische Luft zuführt, erweitert. Je tiefer man den Herd des Aschenfalls und den Luftkanal unter den Rost legen kann, um so kälter ist der eindringende Luftstrom und um so vollkommener die Verbrennung.

Wenn man mit Holz heitzt, so muß der Feuerherd so weit verlängert werden, als es die Länge der Scheiter erfordert. Da aber dieses Brennmaterial viel leichter als Steinkohlen verbrennt, so braucht der Rost nur von Ziegeln verfertigt zu werden, und kann viel weitere Oeffnungen haben. Außerdem erfordert die Heitzung mit Holz nur eine halb so große freie Rostfläche als die mit Steinkohlen. Es muß dann aber der Herd viel tiefer als 15 Zoll liegen, weil sonst die Flamme zu sehr abgekühlt und dadurch viel unverbrannter Rauch in den Rauchfang treten würde. Da aber die Beschaffenheit des Holzes die Höhe der Flamme bestimmt, so kann man darüber keine allgemeine Regel aufstellen. v. Valcourt bemerkte bei einer Dampfmaschine den günstigsten Effect, als er den Raum zwischen Kessel und Herd 3½ Schuh hoch machte, jedoch ist dabei nicht angegeben, ob er hartes oder weiches Holz verbrannte und die Maschine mit hohem oder niederem Druck arbeitete.

Sobald der Saft so tief in den Pfannen steht, daß er anbrennen könnte, muß der Inhalt mehrerer in eine geschöpft werden; hiezu bedient man sich eines Rohres von 2 Zoll Durchmesser, das in mehrere Stücke zerlegt werden kann, damit

der Saft nach Erforderniß sowohl in die näheren als die entfernteren Pfannen geleitet wird. An dem einen Ende befindet sich dann ein 18 Zoll weites und 4 Zoll hohes Becken, in das der Saft mittelst der im vorigen Kapitel beschriebenen Schöpfer eingeschöpft wird. Fig. XIX. stellt dieses Becken dar. Das Ueberschöpfen wird mit Schöpflöffeln, welche die im vorigen Kapitel bezeichnete Form und Größe haben, bewerkstelligt.

Da sich beim Abdampfen feste Körper als Schaum absondern, so muß man denselben mit den schon beschriebenen Schaumlöffeln abnehmen, daher muß man zwei solche Löffel dazu bereit halten.

Bei dieser Arbeit bilden sich eine große Menge Wasserdämpfe, die sich als Nebel über den Kesseln und in dem ganzen Arbeitsorte verbreiten und sehr viel Unbequemlichkeit verursachen. Es werden dieselben durch einen hölzernen Dunstmantel, der 4 Schuh von den Pfannen entfernt ist, sich in einen Schlauch endigt und über den First des Daches reicht, abgeführt, wobei man Sorge trägt, daß jede Abkühlung des Arbeitsortes durch freien Luftzug möglichst vermieden wird, und das Wasser, welches sich condensirt und an den Bretern zurückläuft, in Rinnen auffängt und ableitet. Viel sicherer erreicht man aber den bezeichneten Zweck, wenn man die sämmtlichen Pfannen mit einem hölzernen Deckel bedeckt, in welchem für jede Pfanne eine hinreichend große Thür eingepaßt ist, um zur Flüßigkeit zu gelangen, und aus dem zwei Schläuche, die einen Quadratschuh weit sind, den Dampf in das Freie führen. Daß bei dieser Vorrichtung die Verdampfung nicht verzögert wird, geht aus Nr. 6 der vorausgeschickten Sätze hervor. Uebrigens ist es einleuchtend, daß nur feststehende Pfannen mit einem solchen Deckel versehen werden können.

Um die Concentration des Syrupes zu messen, werden Aräometer angewendet, und dazu sind solche, welche unten

mit Kugeln versehen und nach der Scale von Beaume eingetheilt sind, die vorzüglichsten. Sie müssen von Glas verfertigt seyn, weil solche von Metall durch Oxydation und zufällige Eindrücke in der Kugel unrichtig würden. Um die Concentration zu messen, wird ein kupfernes, cylindrisches Gefäß von $^5/_4$ Zoll Durchmesser mit Syrup gefüllt, das Instrument eingetaucht und der Grad an der Scale abgelesen.

Sobald die erste Läuterung beinahe vollendet ist, wird in drei der beschriebenen Pfannen Wasser auf die Höhe von 2 Zoll gefüllt und Feuer darunter angezündet, damit die Pfannen und das Mauerwerk erhitzt werden. Nachdem die Läuterung beendigt ist, wird das Feuer gedämpft und das Wasser abgelassen, dafür aber so schnell als möglich der geläuterte Saft in den drei Pfannen gleichmäßig vertheilt, darauf das Feuer wieder angefacht, damit der Saft schnell und ununterbrochen in starkes Wallen gebracht und darin erhalten werde. Nach der zweiten Läuterung wird der Saft eben so auf die drei andern Pfannen vertheilt und abgedampft. Bis zur dritten Läuterung wird der erste und bald darauf der zweite Saft schon so weit eingekocht seyn, daß er anbrennen würde, wenn nicht anfangs der Inhalt von drei Pfannen in zwei und später in eine gebracht würde, und man wird durch eine zweckmäßige Vertheilung des Saftes im Stande seyn, immer vor jeder Läuterung drei Pfannen auszuleeren, um den neuen Saft aufzunehmen, auch nicht in den Fall kommen, eine Pfanne unbenützt stehen zu lassen, da immer der von dem Kalk ablaufende Saft zu Gebote steht.

Sehr vortheilhaft ist es, in dem Safte, der von einer Läuterung erhalten wird, etwa $1^1/_2$ Pf. feingepulvertes Beinschwarz zu vertheilen, welches sich mit den fremden Beimischungen, vorzüglich mit dem Kali, verbindet, und dadurch sowohl das Anbrennen verhindert als die Abdampfung beschleunigt.

Der auf 30° B. eingedickte Syrup wird so schnell als möglich der weitern Abdampfung entzogen und der nächsten Operation übergeben.

Eindickung mittelst Wasserdämpfen:

Aus Nr. 5 der Vordersätze geht hervor, daß Dampf von 100° C. Temperatur noch 5½mal so viel Wärme enthält, als Wasser von derselben Temperatur, also in Allem 650° C. Wird also eine dünne Metallfläche durch siedendheißen Dampf anhaltend erhitzt und von Außen mit einer Flüßigkeit umgeben, so wird der Dampf condensirt und tropfbares Wasser gebildet. Beträgt die Menge der Flüßigkeit ungefähr das 5½fache oder mehr, so wird nur wenig Wasser verdampfen und die Flüßigkeit nur erwärmt werden. Ist die Menge derselben aber geringer, so wird ein Theil der Wärme, die der Dampf gebunden hatte, einen entsprechenden Theil der Flüßigkeit in Dampf verwandeln.

Hierauf gründete Achard seine Methode, den Rübensaft einzudicken, indem er ihn in flachen Gefäßen einem Dampfbade aussetzte. Da aber die dazu angewendeten Dämpfe die Temperatur von 100° C. wenig überstiegen, so konnte der Saft, dem durch die Dampfbildung immer Wärme entzogen wurde, nie den Siedepunkt erreichen, daher die Verdampfung nur auf der Oberfläche, also langsam Statt haben. Man mußte also, um dieselbe zu beschleunigen, nothwendig durch die ganze Zeit den Saft rühren, und erreichte doch die gewünschte Beschleunigung der Arbeit nur unvollkommen. Auch wurde dabei der Schaum in der Flüßigkeit zertheilt und die Klärung erschwert. Daher wurde diese Achard'sche Methode bald verlassen und höchstens nur zur vollkommenen Eindickung des auf freiem Feuer schon verdichteten Syrups angewendet.

In neueren Zeiten wurde man aber mit den Gesetzen, nach welchen die Dampfbildung vor sich geht, viel vertrauter,

und lernte Dämpfe, deren Spannung die der Atmosphäre übersteigt und wobei sie eine höhere Temperatur als 100° C. haben, vortheilhaft zum Abdampfen von Flüßigkeiten benützen, die schnell und ohne anzubrennen abdampfen sollen, wie dieses bei Syrupen der Fall ist.

Bevor die näheren Einrichtungen der dazu nöthigen Apparate beschrieben werden, mögen folgende Sätze vorangehen:

1.) Dämpfe von verschiedener Spannung haben verschiedene Temperaturen; allein gleiche Gewichtsmengen derselben enthalten gleiche Wärmemengen, die immer 650° C. gleichkommen. So zeigt Dampf von Einer Atmosphäre Spannung 100° C., die von zweien aber 121,5° C. Ein Pfund des einen wie des andern enthält aber dieselbe eben bezeichnete Wärmemenge.

2.) Die Schnelligkeit, mit welcher der Dampf condensirt wird, also seine gebundene Wärme abgibt, ist von dem Temperaturunterschiede zwischen ihm und der Flüßigkeit abhängig. Bei Dämpfen von verschiedener Spannung wächst diese Geschwindigkeit im Verhältnisse dieses Unterschiedes. Da nun 10 Quadratschuh einer Metallfläche bei einem Temperaturunterschiede von 50° C. in einer Stunde 180 Pf. Wasser verdampfen, und Dampf von drei Atmosphären, wie er gewöhnlich angewendet wird, 135° C. zeigt, so erhält man folgende Proportion:

$$50 : 35 = 180 : 126,$$

und es werden also 10 Quadratschuh stündlich 126 Pf. verdampfen, und für 700 Pfunde würden 55½ Quadratschuh erfordert.

Der Dampf wird bei dieser Methode durch Röhren geleitet, die am Boden der Pfanne liegen, und so unter einander verbunden sind, daß der Apparat das Ansehen eines Rostes erhält. Man wählt diese Anordnung, weil Röhren dem Drucke der Dämpfe am besten widerstehen, während man

kaum das Werfen oder Zerreißen eines Gefäßes mit doppeltem Boden vermeiden könnte, wenn man auch die Anschaffungskosten nicht scheuen wollte, die ein Gefäß von so starkem Kupferblech, durch das sich die Wärme nur langsam mittheilen würde, erfordert. Diese Röhren erhalten den Durchmesser von einem Zoll, und sind so weit von einander entfernt, daß ihre Reinigung leicht bewerkstelligt werden kann.

Wenn man die nöthige Stärke dieser Röhren berechnen will, so hat man dabei folgenden Weg einzuschlagen:

Die Stärke eines Cylinders nimmt in dem Verhältnisse ab, als der Durchmesser wächst. Bezeichnet man daher den Druck, den der Dampf auf einen Quadratzoll ausübt, mit p, die Kraft, die erforderlich ist, um eine Kupferstange, deren Querschnitt ein Quadratzoll beträgt, zu reißen, mit c, und den Durchschnitt der Röhre mit r, so erhält man, wenn x die Dicke bezeichnet, welche von dem Dampf zerrissen werden kann, folgende Proportion:

$$c : p = r : x \text{ und } x = \frac{p.r.}{c.}$$

Da wir nun in unserem Falle mit Dampf von drei Atmosphären arbeiten, und dieser auf einen Quadratzoll mit einer Kraft von 38 Pf. wirkt; da ferner eine Kupferstange von obiger Dicke durch 300 Centner zerrissen wird, und endlich der Durchmesser 1 Zoll, der Halbmesser 6 Linien beträgt: so hat man, da wegen der Ungleichheiten in dem Kupfer und den Löthungen nur ein Drittel ihrer Festigkeit für c angenommen werden darf:

$p = 38$ Pf., $r = 6$ Linien, $c = 10000$ Pf., und $x = \frac{38 \times 6}{10000} = \frac{57}{2500}$ Linien.

Bei dieser Dicke der Röhrenwand würden aber die Röhren zerreißen, daher muß man nach Evans die zehnfache, nach Prechtl aber die fünfzehnfache Dicke annehmen, also nach

Letzterem $^{151}/_{500}$ Linien. Zu dieser Dicke eddirt man noch die Dicke des Bleches, welche erforderlich ist, um dasselbe in der cylindrischen Gestalt zu erhalten, und die hier $^{1}/_{100}$ Zoll oder 0,12 Linien beträgt, daher werden die Röhrenwände eine Dicke von 0,42 oder besser von $^{1}/_{2}$ Linie erhalten müssen.

Außerdem, daß man die Röhrenwände hinreichend stark anordnet, hat man eine große Aufmerksamkeit auf deren Löthung zu verwenden. Alle Löthungen sollen nämlich nicht allein mit hartem Loth gemacht werden, sondern es sollen die Ränder dabei über einander greifen, weil sie sonst immer zerreißen.

Was die Verbindung der einzelnen Röhren betrifft, so dienen dazu am besten Kniestücke von Messing, mittelst denen sie zusammengeschraubt werden; übrigens lassen sich dafür mannigfaltige Anordnungen angeben, die sämmtlich ihren Zweck erreichen, wenn man auf ihre sorgfältige Ausführung und den Umstand Rücksicht nimmt, daß die Metalle, also die einzelnen Theile des Apparates, sich bei der Erwärmung ausdehnen.

Man vertheilt die Saftmenge von einer Läuterung gern in zwei Pfannen, daher muß jeder Röhrenapparat eine Oberfläche von $27^{3}/_{4}$ Quadratschuh betragen. Da nun der Umfang jeder Röhre 3,14 Zoll mißt, so muß die Summe der Längen der Röhren $101^{1}/_{2}$ Schuh betragen, und die einzelnen Röhren erhalten eine Länge von 10 Schuh, wenn man 10 Röhren anbringt. Da der Zwischenraum derselben 1 Zoll beträgt, so erhält der rostförmige Apparat eine Breite von 19 Zoll, und die Pfanne wird 22 Zoll breit seyn müssen, um den Rost aufnehmen zu können.

Damit das Röhrensystem durch die ganze Operation seine gehörige Wirkung ausübt, muß die Flüßigkeit dasselbe immer bedecken. Gegen das Ende der Operation reicht aber $^{1}/_{2}$ Zoll Höhe über dem Roste hin. Nun beträgt die Flüßigkeit, welche

sich zwischen den Röhren befindet, wenn diese ganz bedeckt sind, 1574 Kubikzoll; $2^1/_2$ Kubikschuh, welche die Syrupmenge ausmachen, betragen aber 4320 Kubikzoll, also müssen sich ober- und unterhalb der Röhren 2746 Kubikzoll befinden, die eine Quadratfläche von 2746 Zoll auf einen Zoll bedecken. Die Länge der Pfanne muß daher 125 Zoll betragen, damit die Röhren einen halben Zoll vom Boden derselben aufgehängt werden können und doch noch von einer einen halben Zoll hohen Syrupschichte bedeckt werden. Da in einer solchen Pfanne der Saft Anfangs 9 Zoll hoch stehen kann, so muß sie eine Höhe von 18 Zoll erhalten, um das Ueberlaufen während dem Sieden zu verhindern.

Die Pfannen erhalten an ihrem Boden einen Hahn von 2 Zoll Weite, durch den der Syrup abgelassen wird. Sie werden nur von sehr dünnem Kupfer verfertigt, das durch eine Bekleidung von Holz geschützt wird, und werden auf ein hinreichend festes Gestell von Holz aufgestellt. In Denkendorf wurden im Jahre 1830 statt diesen kupfernen Pfannen längliche Bottige angewendet und dadurch die ersten Auslagen vermindert. Die leichte Zerstörbarkeit dieser Geräthe und die Schwierigkeit, sie rein zu erhalten, macht aber diese Anordnung verwerflich.

Man verfährt mit diesem Apparate auf folgende Art: Sobald der Saft die Röhren bedeckt, läßt man den Dampf in die Röhren strömen, wodurch er schnell zum Sieden kommt, das ununterbrochen erhalten wird, indem man den Dampfhahn in dem Maße öffnet und schließt, daß wohl ein starkes Wallen unterhalten wird, aber der Saft nicht überläuft. Man setzt hier ebenfalls gleich Anfangs etwas Beinschwarz zu, und verhindert dadurch, daß der Schaum sich nicht an die Röhren setzen und erhärten kann. Sobald der Syrup die gewünschte Consistenz erhalten hat, wird er durch den Hahn abgelassen, und das Ablaufen durch Auskehren mit einem reinen Besen

befördert. Die ausgeleerte Pfanne wird dann abermals gefüllt und die Röhren noch einmal mit dem Besen überfahren, damit der neue Saft die Röhren gehörig abwäscht. Da hier nicht übergeschöpft wird und die Heitzung entfernt vom Kessel besorgt wird, so kann ein Arbeiter zwei solche Pfannen überwachen, wenn sie nahe genug neben einander gestellt sind.

In Crespels Fabrik befindet sich ein etwas modificirter Apparat, der seinen Zweck sehr vollkommen erreicht. Der Saft von einer Läuterung von 850 Litre wird in zwei Pfannen von 14 Schuh 5 Zoll Länge, 26 Zoll Breite und 16 Zoll Höhe vertheilt. Ueber den Boden dieser Pfannen sind halbcylindrische Röhren, die einen Zoll im Durchmesser haben, genietet, so daß derselbe eine wellenförmige Oberfläche erhält. Aus einem Cylinder, der unter den Pfannen liegt, tritt der Dampf durch 11 Oeffnungen in eben so viele Halbröhren, durchströmt dieselben und sammelt sich als condensirtes Wasser in einem ähnlichen Cylinder, aus welchem dasselbe durch die zwölfte Röhre abgeleitet wird. Der Apparat ist sehr vollkommen von Spiller und Martineau ausgeführt und kommt auf 20,000 Franken zu stehen. Wenn man die Oberfläche desselben berechnet, so wird man finden, daß sie kleiner als die oben angegebene ist, woraus folgt, daß man den Zweck bei der berechneten Verdampfungsfläche eher früher als später erreichen wird *).

Bei den beschriebenen Apparaten bleibt die ganze Saftmenge durch zwei Stunden der hohen Temperatur ausgesetzt und es wird dadurch ein Theil des festen in flüssigen Schleimzucker verwandelt. Um dieses zu verhindern, erdachte der ge-

*) Dieser Apparat ist in den Beiträgen zur näheren Kenntniß der Runkelrübenzucker-Fabrication in Frankreich von E. L. Schubarth, Berlin 1836, S. 26, vollständig beschrieben und durch Kupfer erläutert.

lehrte und erfinderische Mechaniker Hallette einen Apparat, den er Concentrateur nennt. In diesem Apparate wird der Saft genöthigt, in einer dünnen Schichte über eine mit gespannaten Dämpfen erhitzte Metallfläche zu laufen, wodurch er in einigen Minuten auf 30° B. verdichtet wird. Der Apparat bildet einen kupfernen Cylinder, der von einem zweiten weiteren von starkem Eisenblech umgeben ist, so daß zwischen beiden ein Zoll Zwischenraum bleibt. In diesen Zwischenraum tritt an dem einen Ende der Dampf mittelst einer Stopfbüchse, und das Wasser wird durch ein sich von Zeit zu Zeit öffnendes Ventil an dem andern Ende ausgelassen. Der Saft läuft dabei unausgesetzt in den horizontal liegenden Cylinder und wird mit jedem Puncte seiner Oberfläche dadurch in Berührung gebracht, daß der ganze Apparat mit einer Geschwindigkeit von 15 Umdrehungen in der Minute gedreht wird. Um zu verhindern, daß der Saft nicht an den Wänden hängen bleibe, liegt der ganzen Länge des Cylinders nach ein 8 Zoll breites Lineal, das sich nicht mitdreht und daher die Stelle eines Spatels vertritt. Am entgegengesetzten Ende des Cylinders wird der Syrup durch zwei Schöpfer gegen seinen Mittelpunct gehoben und hier durch eine Ausgießöffnung abgeführt.

Im Jahre 1830 waren in Baumetz und Roclincourt solche Apparate, die auf 8000 Franken zu stehen kamen, aufgestellt; allein die Arbeit wurde wegen vorkommenden Reparaturen häufig unterbrochen. Es ist auch einleuchtend, daß bei dieser Einrichtung keine Ersparniß an Brennmaterial Statt haben kann, weil eine große Metallfläche erhitzt, aber nur ein kleiner Theil derselben vom Safte bespült wird. Uebrigens ist ein solcher, von dem Erfinder verfertigter Apparat in der Zuckerfabrik in Neusohl aufgestellt, und es wird damit schon durch drei Jahre ohne Unterbrechung gearbeitet.

Da die Bildung von Schleimzucker durch hohe Tempe-

ratur begünstigt wird, so hat man vielfältig versucht, den Saft bei niederer Temperatur zu verdichten. Oft ging man dabei auch noch von der irrigen Meinung aus, daß dadurch Brennstoff erspart werde, indem das große Publicum, und in ihm sogenannte Sachverständige, sich nicht von der Meinung losmachen können, als übe die atmosphärische Luft eine chemische Auflösungskraft auf Wasser aus.

Bei Apparaten, die den Saft unter dem Siedpunkte abdampfen sollen, darf man die Erhitzung nie so weit treiben, daß sich am Boden der Pfanne Dampfbläschen bilden, und beständig eine solche Bewegung in der Flüßigkeit erhalten, daß sich keine festen Körper an dem Boden absetzen können, denn in solchen Fällen tritt leicht ein Anbrennen ein, wie jede Köchin weiß, die das Anbrennen ihrer Speisen nur dann zu fürchten hat, wenn die Bildung der Dampfbläschen (bei 90° C.) anfängt, nicht aber wenn sie sich in einem ununterbrochenen Sude befinden.

Außer den von Achard empfohlenen Dampfpfannen gehört hieher der von Derosne verfertigte Apparat. Dieser gelehrte Techniker, dessen Verdienste um die Destillirkunst hinreichend bekannt sind, stellte in seinem zu Versuchen in Großem bestimmten Laboratorium einen Apparat auf, der durch Dämpfe auf 100° C. erhitzt wurde und über dessen Oberfläche, die eine schiefe Ebene bildet, der Saft in einer dünnen Schichte floß. Mittelst dieses Apparates wurde Zuckersyrup ohne Schwierigkeit zum Krystallisationspunkte verdichtet; allein bei Rübensaft ging die Operation so langsam von Statten, daß Derosne selbst der Meinung ist, daß ein solcher Apparat keine Anwendung finden könne.

Eine andere Vorrichtung wurde von dem Herrn Ritter von Moro versucht und von ihm im ersten Hefte der Blätter für Landwirthschaft der Gesellschaft in Kärnthen beschrieben.

Bei seinen Versuchen wurden 150 bis 160 Maß geläuterter Saft in zwei Pfannen, deren Fläche 22½ Quadratschuh betrug, bis auf 10° B. abgedampft, worauf der Stand der Flüßigkeit so niedrig wurde, daß das Anbrennen zu fürchten war. Es wurde daher eine Welle quer über die Pfanne gelegt, an deren beiden Enden hölzerne Scheiben von 2 Schuh Durchmesser gesteckt waren. Um diese Scheiben wurden dergestalt 7 Zoll breite Streifen von Weißblech gelegt, daß die Vorrichtung einen durchbrochenen Cylinder bildete, und an der einen Seite gegen das Innere des Cylinders 4 Zoll breite hölzerne Leisten eingeschoben, daß sie mit den Streifen einen stumpfen Winkel bildeten. Das Ganze stellte daher ein breites Schöpfrad dar, welches, als es gedreht wurde, den Syrup 7 bis 8 Zoll über die Oberfläche hob und dann in den Kessel zurückfallen ließ. Durch diese Vorrichtung wurde der Syrup auf einer Temperatur von 85° C. erhalten und in anderthalb Stunden die bezeichnete Menge auf 20° B. verdichtet.

Eine andere Vorrichtung, die denselben Zweck erfüllt, ist von Herrn von Mrozowisky in Galizien erdacht, der den Syrup aus dem Kessel in die Höhe pumpt und über eine schiefe Ebene zurückfließen läßt.

In neueren Zeiten ist die Abdampfung von Säften durch heiße Luftströme, die durch dieselben geleitet werden, häufig in Vorschlag gekommen, noch häufiger aber die Verdampfung bei niederer Temperatur durch Erhaltung eines luft- und dampfleeren Raumes über den Syrup beschleunigt. Da diese beiden Methoden aber nur ausführbar werden, wenn kleine Wassermengen fortzuschaffen sind, so wird ihre Betrachtung erst bei dem Einkochen des Syrups vorkommen.

Im Jahre 1835 wurden in Böhmen mehrere Apparate gebaut, in welchen, mehrere Klaftern über dem Kessel, eine Walze von Holz angebracht war, über die Hanfbänder ohne Ende in die Flüßigkeit herabhingen. Während dem Sieden

der Flüßigkeit sollten durch das Drehen der Walze fortwährend die Bänder durch die Flüßigkeit gezogen werden und diese dann verdunsten. Nach darüber erhaltenen Nachrichten haben diese Apparate durchaus nicht entsprochen, denn die erdigen und salzigen Bestandtheile setzten sich an die Bänder und bildeten mit Zucker eine feste Rinde, welche die Biegsamkeit derselben aufhob, zugleich aber kam die Flüßigkeit nie in ein gleichförmiges Sieden.

Der in einem Tage erhaltene Saft kommt auf 45 fl. 25 kr.
Zu seiner Eindickung werden 19 Centner Steinkohlen erfordert à 31 kr. . . . . 9 » 49 »
Arbeitslohn für 2 Sieder à 24 kr. . . . . — » 48 »
Für einen Knaben, der die Steinkohlen zuführt — » 7 »

Summe 56 fl. 9 kr.

Da nun 28 Centner Syrup erhalten werden, so entfällt für einen Centner der Preis von 1 fl. 51 kr.

Siebentes Kapitel.

Klärung.

Während des Eindickens scheiden sich aus dem Syrup verschiedene Körper, die früher im Safte aufgelöst waren, und nun nach dessen Verdampfung und weil sie während des Eindickens verändert wurden, unauflöslich geworden sind. Diese Substanzen trüben den Syrup, setzen sich aber wegen ihrer feinen Zertheilung und ihres geringen specifischen Gewichtes nur langsam ab. Man sammelt daher die eingedickte Flüßigkeit in einer der beschriebenen Pfannen oder in einem eigenen Klärkessel, bis dieser auf 2 Drittheile gefüllt ist, und nimmt dann die Klärung vor.

Hat man die Läuterung mit Kalk vorgenommen, so be-

stehen jene Verunreinigungen aus Kalk, der zum Theile Kohlensäure angezogen hat, und kleesaurem Kalk. Bei vorgenommener Läuterung mit Schwefelsäure befindet sich statt Kalk Gyps darin, und es scheint, daß jene Substanzen eine drei- oder vierfache Verbindung bilden, die sich mit dem Beinschwarz zum Theile zu Boden setzt. Außer jenen salzigen Verunreinigungen enthält der Syrup aber noch thierische Substanz, Schleim, Extractivstoff, Faserstoff und eine Menge anderer näherer Bestandtheile des Rübensaftes, die ihn dickflüssig machen und die Krystallisation verhindern. Die Zuckersieder nennen diese Verunreinigungen Fett, weil sie dem Syrup die Eigenschaft ertheilen, schwer ins Kochen zu kommen, und ihn dickflüssig machen. Dubrunfaut bezeichnet sie mit dem Namen Schleim, worunter nicht diese Körper allein, sondern die sämmtlichen vegetabilischen Bestandtheile zu verstehen sind, welche den Saft trüben und die Krystallisation verhindern.

Von den unauflöslichen Verunreinigungen wird der Syrup schon dadurch befreit, daß man ihn einige Zeit, ohne daß er siedet, erwärmt, wobei sie sich sammt dem vorhandenen Beinschwarz zu Boden setzen. Der Schleim dagegen läßt sich nur durch chemische Verwandtschaft sondern. Bei Crespel wird diese Operation in einem 2½ Schuh hohen Kessel vorgenommen, in welchem man ihn so lange erhitzt, bis er vollkommen klar geworden ist, und ihn dann filtrirt. In andern Fabriken läßt man ihn noch einmal aufwallen, schöpft den sich bildenden Schaum ab, und läßt den Syrup durch Filter laufen. Da, wo die Rüben viel Kalisalze enthalten, wird auch wohl der mit Schwefelsäure neutralisirte Syrup durch 24 Stunden abgekühlt, wobei sich der größte Theil des schwefelsauren Kali absetzt. Diese Abkühlung halte ich bei Läuterung mit Schwefelsäure fast unumgänglich nothwendig, aber auch bei Syrup, der viel Salpeter enthält, dient sie dazu, diesen aus dem Syrup zur Krystallisation zu bringen. Uebrigens wird

die Arbeit dadurch sehr verzögert und erschwert, weil dazu mehrere Gefäße nothwendig sind.

Die leichteren Verunreinigungen setzen sich dabei nur sehr unvollkommen ab, und daher setzt man der zu klärenden Flüßigkeit gern Substanzen zu, die sich damit mechanisch oder chemisch verbinden und mit ihnen einen unauflöslichen Schaum oder Bodensatz bilden, der sich leicht ausscheidet.

Zu den mechanisch wirkenden Stoffen gehört das Eiweiß und solche Körper, die dasselbe in größerer Menge enthalten. Dieser Körper hat nämlich die Eigenschaft, bei einer Erhitzung von 62° C. zu gerinnen und sich aus den Flüßigkeiten, die ihn enthalten, als Schaum auszuscheiden. Er hüllt dabei die leichtern Körper gleichsam wie in ein Netz ein und führt sie auf die Oberfläche. Eben so wirkt abgerahmte Milch, deren käsige Theile ebenfalls in Syrup gerinnen und die nämliche Wirkung hervorbringen. Damit diese Stoffe aber gehörig wirken, muß der Syrup keine zu große Menge von Alkalien enthalten, die das Gerinnen verhindern würden. Daher lassen sie sich nur anwenden, wenn der Saft vorher mit Schwefelsäure neutralisirt ist.

Die Anwendung von Eiweiß scheint die kostspieligste zu seyn, indessen wird man an Orten, wo die Eier nicht leicht verkäuflich sind und wo man die Dotter in der Haushaltung benützen kann, dasselbe vortheilhaft verwenden können, wenn man das Eiweiß im Sommer sammelt und bei einer Temperatur von 40° bis 50° C. trocknet. Hierzu dienen flache Schüsseln, in denen es zu einem hornähnlichen Rückstand eintrocknet, worauf es gepulvert und für den Winter aufbewahrt wird.

Seit langer Zeit wendet man in den Raffinerien statt des Eiweißes Blut an, welches bekanntlich Eiweißstoff enthält. Eiweiß enthält nämlich davon 15, Blut dagegen 7 Procent, und nach Dubrunfaut ersetzt 1 Litre (2,83 W.

Seidel) das Weiße von fünf Eiern. Das beste ist Ochsenblut, darauf folgt das von Kühen und endlich Kälberblut, während das von kleineren Thieren fast unbrauchbar ist. Es wird dasselbe während des Schlachtens der Thiere aufgefangen und so lange gerührt, bis es nicht mehr gerinnt, worauf man es an kühlen Orten aufbewahrt. Es schadet dabei nicht, wenn dasselbe etwas in Fäulniß gerathen ist, weil sich der Geschmack dem Syrup nicht leicht mittheilt und durch das Beinschwarz entfernt wird. Wichtig ist es übrigens, sich von dessen Güte zu überzeugen, weil die Verkäufer es gern mit Wasser verdünnen, und hiezu dient abermals das Aräometer. Gutes Blut soll ein specifisches Gewicht von 7° bis 8° B. haben. Auch diese Substanz kann man bei der bezeichneten Temperatur trocknen und dann für sich allein oder mit getrocknetem Eiweiß verwenden.

Das dritte Klärungsmittel ist, wie schon erwähnt, abgerahmte Milch, die den Landwirthen am häufigsten zu Gebote steht. Man bedarf davon der doppelten Menge als von Blut, sie hat aber den Vorzug, daß sie in alkalischen Flüßigkeiten leichter als Blut gerinnt, und leichter unverdorben zu erhalten ist.

Um nun diese Klärungsmittel anzuwenden, wird der Syrup bis auf 50° C. abgekühlt und dann auf die oben bezeichnete Menge von 3½ Centner Saft das Weiße von 8 Eiern oder ½ Maß Blut oder 3 Maß Milch zugesetzt. Wendet man frisches Eiweiß an, so wird dieses vorher zu Schaum zerschlagen und mit 1 Seidel Wasser, dann aber mit einigen Maß Syrup verdünnt. Das Blut wird ebenfalls mit gleichen Theilen Wasser verdünnt. Wendet man aber jene Substanzen in getrocknetem Zustande an, so werden sie vorher mit etwas Wasser übergossen, an einem mäßig warmen Orte aufgeweicht und dann auf die bezeichnete Menge verdünnt zugesetzt, wobei man den zu klärenden Syrup so lange umrührt, bis er siedet und ihn wallen läßt, bis er an einem hineingetauchten Schaum-

löffel klar abläuft, wobei die Verunreinigungen zusammenhängende Flocken bilden. Hierauf taucht man einen Korb von Weidenruthen in die Flüßigkeit und schöpft aus diesem den Syrup auf die Filter. Das Flechtwerk dieses Korbes muß so dicht seyn, daß der Schaum zurückbleibt, auch muß man die bittere Substanz, die in der Rinde der Ruthen enthalten ist, vorher durch Kochen mit verdünnter Lauge entfernen. Der zurückbleibende Satz wird auf grobe Leinwand zum Ablaufen gegeben, darin ausgepreßt und der Rückstand in den Läuterungskessel zurückgebracht.

Der Saft muß nun noch filtrirt werden, und hiezu dienen entweder die von Dubrunfaut empfohlenen Filter oder Taylor'sche Filter. Die ersteren sind mit Kupfer aufgefütterte Kästen, welche eine kubische Gestalt und 2 Schuh Seite haben. An ihrem Boden befindet sich ein Hahn von Messing und sie sind mit einem mit Kupfer beschlagenen Deckel versehen, damit der Syrup nicht schnell auskühlt. Auf den Boden wird eine von Weidenruthen geflochtene Tafel gelegt und eben solche Tafeln an den Seiten aufgerichtet, worauf man einen Filtrirsack von der Form und Größe des innern Raumes in den Kasten hängt.

Was den Stoff dieses Sackes betrifft, so hat Flanell oder ungewalktes Tuch (Loden) den Vorzug, daß er den Syrup am schnellsten durchläßt; allein der Syrup läuft durch diesen Zeug Anfangs nicht ganz klar. Ein weit größerer Uebelstand liegt aber darin, daß der alkalische Saft den Stoff bald angreift und den Sack zerfallen macht, daher ist grobe Leinwand, welche einen gleichförmigen runden Faden hat, oder ein starkes Gewebe von Baumwolle vorzuziehen. Solche Leinwand wird in Wien unter dem Namen Steierischer verkauft, kommt aber größtentheils über Pesth aus Ungarn. Es versteht sich, daß auch jene Weidengeflechte sowohl als die Filter vorher durch Auskochen mit Lauge gereinigt wer-

den müſſen. Die Säcke werden vor dem Gebrauche in warmes Waſſer getaucht, gut ausgewunden und in den Kaſten gehängt, worauf man den Syrup aufſchöpft. Nachdem der Filtrirkaſten gefüllt iſt, wird der Hahn geöffnet und der Anfangs trübe Syrup ſo lange zurückgegoſſen, bis er vollkommen klar abläuft, worauf er zur gänzlichen Einkochung aufgeſammelt wird.

Obgleich die beſchriebenen Käſten den Zweck in der Regel erfüllen, ſo legt ſich doch, beſonders wenn der Syrup ſehr trübe iſt, an die Leinwand viel Unreinigkeit und hindert das fernere Ablaufen. Daher erreichen Taylor's Filter den Zweck vollkommener, weil ſie der zu filtrirenden Flüßigkeit viel Oberfläche darbieten. Sie beſtehen aus einem 6 Schuh hohen, 3 Schuh langem und eben ſo breitem Kaſten, deſſen innerer Raum dergeſtalt in zwei Theile getheilt iſt, daß der obere Theil die Tiefe von 1 Schuh erhält. Dieſer obere Kaſten iſt mit Kupfer ausgefüttert und hat 25 Löcher, in die 5 Zoll lange Röhren von gegoſſenem Meſſing eingeſchraubt werden, ſo daß ſie ſich in die längere Abtheilung reichen. Ihre obere Mündung bei der Schraube iſt 1 Zoll, die untere 3 Zoll weit, und ſie ſtellen daher einen umgekehrten Trichter dar. An dieſe Röhren werden 4½ Schuh lange und wenigſtens 1 Schuh weite Säcke von croiſirtem Baumwollenzeuge ſo befeſtigt, daß ſie eine Menge Falten bilden. Außerdem hat jeder Sack noch einen Ueberzug von grober Leinwand, um ihn dauerhafter zu machen. Nachdem die Säcke befeſtigt ſind, wird der Syrup in den obern Behälter gegoſſen, der ſchnell in die Säcke fließt und hier filtrirt wird. Dieſe Filter wurden 1830 von Creſpel mit gutem Erfolge benutzt.

Es iſt leicht einzuſehen, daß die beſten Filter von den Unreinigkeiten verſtopft werden und dann ihre Dienſte verſagen; daher dachte man auf Mittel, den Verunreinigungen eine ſolche Geſtalt zu geben, daß ſie nicht hinderlich werden,

ſondern an den Filtern eine lockere Subſtanz bilden. Nach vielen vergeblichen Verſuchen gelang dieſes Howard am vollkommenſten, indem er ein Klärungsmittel in Anwendung brachte, welches die eiweißhaltigen Subſtanzen erſetzt, und mit den Verunreinigungen eine kryſtalliniſche Form annimmt, welche die Filter wohl verlegt aber nicht verſtopft. Sein Klärungsmittel beſteht aus Alaunerde und Gyps, das, dem ſiedenden Syrupe zugeſetzt, ſich mit den Verunreinigungen verbindet und damit eine kryſtalliniſche Maſſe bildet, welche die Wände der Filter bekleidet, dem vollkommen klaren Syrup aber einen Durchgang läßt. Man bereitet dasſelbe auf folgende Art. Man löſt 2½ Pfd. Alaun in 16 bis 24 Theilen Waſſer auf und ſetzt der Auflöſung 6 Loth Kalk zu, der vorher mit Waſſer zu einem dünnen Brei abgelöſcht iſt. Man rührt dann gut um und läßt die entſtandene Trübe abſetzen. Darauf gießt man die klare Flüßigkeit ab, wäſcht den weißen Bodenſatz einige Male mit kaltem Waſſer ab und bringt ihn dann auf ein Filter von Leinwand, auf dem die weiße Maſſe zu einem feſten Teiges zuſammenſchrumpft. Um nun dieſes Klärungsmittel anzuwenden, wird die Hälfte des Teiges in Waſſer zerrührt und dem von einer Läuterung erhaltenen Syrup zugeſetzt und ſo lange unter beſtändigem Umrühren erhitzt, bis derſelbe aufwallt. Man weiß, daß die Alaunerde in friſchgefälltem Zuſtande eine große Neigung hat, ſich mit andern, beſonders färbenden vegetabiliſchen Körpern zu verbinden, ſie entzieht daher dem Syrup die meiſten vegetabiliſchen Verunreinigungen, außerdem aber wirkt ſie auch auf die vorhandenen Alkalien, die mit ihr, dem Gyps und dem Kalk vielfach zuſammengeſetzte Verbindungen dieſer Körper bilden, die unauflöslich ſind und in kryſtalliniſcher Form herausfallen. Es werden alſo durch dieſes Mittel Alkalien und andere Verunreinigungen entzogen, und die ſiedend heiße Flüßigkeit enthält die entſtandenen neuen Verbindungen zum Theile aufgelöſt. Bei der darauffolgenden Abkühlung aber

kryſtalliſiren ſich dieſe zu einer lockeren Maſſe, welche die Filter auf die beſchriebene Art überdeckt und das gänzliche Verſtopfen verhindert. Howard wendet außerdem ein Filter an, welches aus einer ausgezeichnet gleichförmig gearbeiteten Leinwand beſteht, die ſtark über Rahmen geſpannt iſt, und durch das der Syrup mittelſt hydroſtatiſchen Druckes getrieben wird. Die Manipulation mit dieſen theuern Apparaten erfordert viel Umſicht, und ſie ſind daher nur bei ſehr bedeutenden Mengen von Zucker in großen Raffinerien zu benutzen. Das Klärungsmittel iſt aber auch ohne ſolche Filter mit großem Vortheile anzuwenden und es werden dadurch die Filter bedeutend geſchont.

Seit Lowitz Zeiten wurde zur Entziehung der Farbe und des Geſchmackes von Flüßigkeiten Kohle angewendet, die damit gekocht, digerirt oder durch dieſelbe filtrirt wurden. Man fand ſpäter, daß thieriſche Kohle die färbenden und Geſchmack erregenden Verunreinigungen beſſer entzieht, als die vegetabiliſche, während dieſe geeigneter iſt, Flüßigkeiten den Geruch zu entziehen. Es wurde durch Derosne dieſelbe in den Raffinerien eingeführt, und der Gebrauch wuchs in einem ſo großen Verhältniſſe, daß ſich ein eigenes Gewerbe bildete, welches die Knochen in thieriſche Kohle, das ſogenannte Beinſchwarz, verwandelt. Dieſes Beinſchwarz wurde nun ebenfalls in den Rübenzucker-Fabricationen mit dem glücklichſten Erfolge benutzt, und in dem vorigen Kapitel wurde ſchon die theilweiſe Anwendung des feingepulverten Beinſchwarzes beſchrieben. In neueren Zeiten bemerkte man, daß die thieriſche Kohle außer den färbenden Stoffen auch die darin enthaltenen Salze und Alkalien aufnimmt, und man daher die alkaliſchen Rübenſyrupe bedeutend durch die Vermehrung dieſes Klärungsmittels verbeſſert.

Nach Buſſy und Payen's Unterſuchungen iſt die Wirkung der thieriſchen Kohle dreifach; ſie verbindet ſich nämlich mit dem färbenden Stoff, dem Schleim und den Alkalien,

und sie äußert ihre Wirksamkeit auf diese Stoffe je nach ihrer Form in verschiedenem Grade.

Wirkung auf die färbenden Stoffe. Diese nimmt in dem Verhältnisse zu, als die Oberfläche der Theile vermehrt wird. Das Beinschwarz ist also um so wirksamer, je feiner es gepulvert ist, und je mehr Oberfläche dasselbe der Flüßigkeit darbietet. Wenn man es daher mit Sand vermengt und den Syrup dadurch filtrirt, so wird seine Wirksamkeit bedeutend erhöht.

Dubrunfaut verglich die färbenden Eigenschaften verschiedener Kohlenarten, indem er sie mit 5 Theilen Sand mengte und so lange verdünnte Zuckerauflösung durchlaufen ließ, bis die Flüßigkeit nicht mehr entfärbt wurde; die Farbe dieser Flüßigkeiten wurde mittelst eines von Payen erdachten und im **Agriculteur manufacturier, Tome I. pag. 248,** beschriebenen Instrumentes gemessen, und es verhielt sich die entfärbende Eigenschaft derselben wie folgt:

Kohle, aus ausgesuchten Knochen im Laboratorium bereitet	0,841
Ausgeglühte Holzkohle, die durch ein seidenes Sieb gelassen war	0,029
Käufliches, gröblich gepulvertes Beinschwarz . .	0,259
Dasselbe fein gepulvert	0,756
Schieferkohle von Menat *)	0,696

*) Man findet im Departement **Puy de Dome**, nordwestlich von Clermont, ein mit Bitumen reichlich durchdrungenes Alaun (?)-Schieferlager, welches verkohlt scheinbar ein vortreffliches Klärungsmittel für Syrup gibt, und dazu in dortiger Gegend angewendet wurde. Es hat sich aber gezeigt, daß die in dem Schiefer vorkommenden Schwefelkiese, die sich in Eisenvitriol umstalten, dem Syrup üble Eigenschaften geben, die sich beim Einkochen zeigen und daher dessen Anwendung nicht gestatten.

Bei einem zweiten Versuche wurde die Kohle nicht ganz erschöpft und das Entfärbungsvermögen verhielt sich

bei Thierkohle wie	0,964
» gröblicherem Beinschwarz	0,473
» demselben gepulvert	0,950

woraus folgt, daß sich das anfängliche Entfärbungsvermögen des gröblichen zum gepulverten Beinschwarze wie 1:2 und das Ganze des ersteren zum letzteren wie 1:3 verhält.

Eben so wird daraus erklärt, warum man das fein gepulverte Beinschwarz dem geläuterten Safte gleich bei Anfang des Eindickens zusetzt, wo die färbenden Substanzen noch sehr verdünnt sind. Durch diesen Zusatz wird daher der Syrup schon sehr entfärbt; da aber die Gegenwart der Alkalien die Wirkung des Beinschwarzes auf diese Stoffe sehr vermindert, so ist die Entfärbung nicht vollständig von Statten gegangen.

Das Entfärbungsvermögen wird durch die Gegenwart der Alkalien vermindert und Dubrunfaut erhielt dabei folgende Verhältnißzahlen:

Reiner Syrup	0,6
Derselbe mit Aetzkali	0,28
» mit Ammoniak	0,056
» mit Natron	0,28
» mit kohlensaurem Ammoniak . .	0,47
» mit Kalk	0,94

Wirkung auf den Schleim. Was die Wirkung auf den Schleim betrifft, so ist dieselbe bei vegetabilischer Kohle unbemerklich; thierische Kohle dagegen nimmt eine bedeutende Menge davon auf; denn wenn man durch dieselbe eine gewogene Menge Syrup filtrirt, dann wäscht und trocknet, so hat sie bedeutend an Gewicht zugenommen, und dieses findet auch dann noch Statt, wenn man ganz ungefärbten Syrup anwendet. Wenn man darauf die Kohle mit Ammoniak wäscht, so

löst sich der Schleim auf und bildet eine braune schleimige Flüßigkeit. Dubrunfaut wog 100 Gramme solcher Kohle ab und filtrirte durch dieselbe Syrup, der aus Rohrzucker erhalten war. Dieser wog 24°, 4 B. Von ihm wurden 10 verschiedene Portionen, jede zu $\frac{1}{20}$ Litre, durch den Saft filtrirt und jedesmal das specifische Gewicht des filtrirten bestimmt, wenn wenn es $\frac{1}{20}$ Litre betrug.

Das	1ste	Zwanzigstel wog . .	20,4° B
»	2te	» » . .	23,6
»	3te	» » . .	23,8
»	4te	» » . .	23,9
»	5te	» » . .	24,0
»	6te	» » . .	24,1
»	7te	» » . .	24,2
»	8te	» » . .	24,2
»	9te	» » . .	24,3
»	10te	» » . .	24,3

Aus diesem ergibt sich die vortheilhafte Einwirkung des Beinschwarzes auf Syrupe, die viel Schleim enthalten, welcher den Zucker an der Kryſtallisation hindert, und die Nothwendigkeit, dasselbe in so großer Menge anzuwenden, daß der Schleim so vollkommen als möglich entfernt wird.

Wirkung auf die Alkalien. Meines Wissens ist Payen der Erste, der wahrnahm, daß der Kalk gänzlich aus dem Kalkwasser gefällt wird, wenn man es mit thierischer Kohle digerirt oder kocht. Später fand man, daß diese Kohle eine ähnliche Wirkung auf die Auflösungen anderer Alkalien und Salze ausübt. Da nun der Rübensyrup sehr alkalisch ist, so bietet die thierische Kohle ein wirksames Mittel dar, diese Verunreinigungen daraus zu entfernen, ohne Schwefelsäure zuzusetzen. Man hat gefunden, daß man davon bis zu 25 Procent des im Syrup vorhandenen Zuckers mit Vortheil anwenden kann, und dieses ergibt bei der Verarbeitung von 200 Cent-

ner Rüben einen täglichen Bedarf von 2½ Centner. Leider ist aber das Beinschwarz in einem Preise, der der Anwendung in so großer Menge Gränzen setzt, und man muß sich daher oft mit der Hälfte begnügen *).

Die damit behandelten Syrupe haben dann die Eigenschaft, sich ohne üble Erscheinungen kochen zu lassen, und die Krystallisation und das Ablaufen der Melasse erfolgt sehr geschwind.

Es kommt nun noch darauf an, eine so große Menge Beinschwarz mit dem Syrup in Berührung zu bringen, ohne einen Verlust daran zu erleiden, und diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß man den erhaltenen Syrup durch gröblich gepulvertes Beinschwarz filtrirt.

Wir verdanken die erste Idee zu diesem Verfahren Dumont, die zur Ausführung kam, als er sich mit Darosne für diesen Zweck verband, und dadurch das sogenannte Dumont'sche Filter eingeführt wurde, welches eine neue Epoche in der Rübenzucker-Fabrication gründete.

Das bei diesem Verfahren zu verwendende Beinschwarz muß wie Jagdpulver gekörnt und durch Sieben von allem Staube befreit seyn. Bei der Anwendung muß es so stark mit Wasser befeuchtet werden, daß es, wenn es in der Hand gedrückt wird, dieselbe wohl bemerkbar benetzt, sich aber nicht zu einem Klumpen zusammenballt.

Das Filter selbst (Fig. XX.) besteht aus einem mit verzinntem Kupfer ausgefütterten Kasten A, der eine gleichseitige

---

*) Nach Schubart verbraucht Crespel, der täglich 65,000 Pfd. Rüben verarbeitet, zu dieser Menge in den ersten Monaten der Fabrication 2500 Pfd., später 3000 Pfd., und im März und April 3000 Pfd. Beinschwarz. Diesem zufolge verwendet er 4 bis 5⅔ % der Rüben oder eben so viel Beinschwarz, als die Rüben Zucker enthalten.

umgekehrte Pyramide bildet. Unten mißt die Seite desselben 19, oben 26 Zoll und die ganze Höhe beträgt 27 Zoll. Am Boden desselben befindet sich der Hahn von Messing a. Einen Zoll über dem Boden befindet sich ein zweiter Boden b, der herauszunehmen, von starkem Kupferblech verfertigt und mit einer Linie weiten Löchern versehen ist, auch hinreichend starke Unterlagen hat, damit er nicht eingedrückt wird. Fünfzehn Zoll über diesem Siebboden befindet sich ein zweiter ähnlicher c, der auf den geneigten Wänden des Kastens ruht und es ist also der ganze Kasten in drei ungleiche Räume getheilt. Das untere Sieb wird sorgfältig mit Leinwand überdeckt und darauf das befeuchtete Beinschwarz gleichförmig auf die Höhe von 15 Zoll mit der Hand eingedrückt. Alsdann wird über dasselbe grobe Leinwand ausgebreitet, das Sieb c darauf gelegt, und die umgeschlagenen Ränder des Tuches an die Seitenwände sorgfältig eingedrückt. Um der in dem unteren Theile des Filters vorhandenen Luft einen Ausweg zu verschaffen, wird unter b über dem Hahne eine ¼ Zoll weite Oeffnung d angebracht, in die man ein eben so weites Rohr d e löthet, welches bis an die Oberfläche des Kastens reicht *).

Nachdem das Filter auf diese Art vorgerichtet ist, wird noch ein Filter von Leinwand darüber gebreitet, und der Syrup, ohne alle vorhergegangene Klärung mit Eiweiß oder Blut, aufgeschöpft, nachdem sich daraus das fein zertheilte Beinschwarz abgesetzt hat; sobald er gefüllt ist, mit einem mit

*) Diese Anordnung ist höchst nothwendig, weil die Luft sonst das schnelle Durchlaufen des Syrups verhindert und endlich das Beinschwarz sammt dem Syrup herausschleudert. Als ich bei meiner Rückkunft aus Frankreich diese Filter einführte, hatte der Verfertiger diese Röhren, in der Meinung, daß sie überflüssig seien, weggelassen, und ich erlitt, weil ich auf die Aenderung nicht warten konnte, häufige Störungen bei der Arbeit mit denselben.

Kupfer überschlagenen Deckel bedeckt, der Hahn geöffnet, und in dem Verhältnisse nachgefüllt, als der Syrup niedersinkt. Anfangs verdrängt den Syrup das im Beinschwarz enthaltene Wasser, welches zugleich die darin enthaltenen Salze aufgenommen hat. Diesem folgt dann der klare Syrup, der nun den Namen Clairce erhält. Beim Beginn der Operation ist diese Clairce vollkommen ungefärbt, allein nach und nach wird sie in dem Verhältnisse gefärbt, als das Beinschwarz an Wirksamkeit abnimmt, bis endlich unveränderter Syrup abfließt und den Zeitpunkt angibt, bei dem man das Beinschwarz durch ein neues ersetzen muß. In diesem Augenblicke läßt man den noch über c befindlichen Syrup nachsinken, bis kein Syrup mehr nachfließt, und füllt dann den obern Raum mit kaltem Wasser an, das ebenfalls durchläuft und den dem Beinschwarz anhängenden Syrup verdrängt, ohne sich damit zu vermischen. Dieser Syrup wird dann durch neues Beinschwarz filtrirt; das mit Wasser ausgewaschene Beinschwarz wird noch benutzt, um den geläuterten Saft durchlaufen zu lassen, der dadurch noch bedeutend verbessert wird.

Am zweckmäßigsten stellt man die Filter so viel niedriger, als die Abdampfpfannen, daß er sich bequem überschöpfen läßt. Alsdann läuft die Clairce in einen unter dem Boden der Fabrik befindlichen Keller, aus dem sie zum weiteren Einkochen aufgepumpt wird. Damit man die von dem Filter ablaufenden Flüßigkeiten nach Bedürfniß in verschiedener Richtung ableiten kann, ist an der Rinne f eine bewegliche kleinere Rinne g (bascule) angebracht, die in der bezeichneten Stellung die Clairce, in der Stellung g' aber das Wasser oder den gefärbten Syrup weiter führt.

Da in Frankreich das Beinschwarz mehr als doppelt so theuer als bei uns ist, so haben einige Fabrikanten dessen Wirkung dadurch zu erhöhen gesucht, daß sie es mit gewaschenem Sand oder Ziegelmehl vermischten, allein die Resultate blie-

ben so weit hinter den Erwartungen zurück, daß dieses Verfahren wenig Nachahmung fand.

Die auf diese Art erhaltene Clairce ist vollkommen klar und hat eine weingelbe Farbe, die, je nach ihrer Reinheit lichter ist, oder sich dem Braunen nähert. Bei guter Beschaffenheit ist sie ungeachtet ihres großen specifischen Gewichtes sehr flüssig und zieht durchaus keine Fäden. Uebrigens ertheilt das Beinschwarz ihr die Eigenschaft, leicht in Gährung überzugehen, und sie muß daher baldmöglichst weiter versotten werden.

Um den erhöhten Werth derselben auszumitteln, diene folgende Rechnung:

Der Syrup hat nach dem vorigen Kapitel einen Werth von	56 fl. 9 kr.
2½ Centner Beinschwarz	6 » — »
Ein Arbeiter	— » 16 »
Summe	62 fl. 25 kr.

Dafür werden ungefähr 27 Centner Clairce erhalten, von der also der Centner auf 2 fl. 10²/₉ kr. zu stehen kommt.

Achtes Kapitel.

Krystallisation.

Die auf die beschriebene Art erhaltene Clairce enthält nun außer etwas Alkali und Schleim, welche durch das Beinschwarz nicht vollkommen entfernt werden konnten, nur krystallisirbaren Zucker und Wasser. Von diesem Wasser muß man nun so viel entziehen, daß der Zucker herauskrystallisirt. Die Menge des vorhandenen Wassers beträgt nun 36 — 40 Procent, und es würde also aller Zucker gewonnen werden, wenn man alles Wasser entziehen könnte; dieses ist aber nicht möglich, weil die Verwandtschaft des Zuckers zum Wasser im

Verhältnisse der Abnahme desselben wächst und dessen gänzliche Entfernung einen so hohen Siedepunct erforderte, daß der Zucker dabei anbrennen würde. Beim Verdampfen des Wassers bei der Temperatur der Atmosphäre würde aber immer ein Theil desselben, mit Zucker und Schleim verbunden, zurückbleiben.

Die Entfernung des Wassers wurde von Achard durch Ausstellen der Clairce auf flachen Schüsseln in warmen Zimmern bewerkstelligt, wobei durch das Verdampfen auf der Oberfläche der Clairce eine Krystallkruste entsteht, die alle 3 oder 4 Tage durch Umrühren zerbrochen wird, um eine neue Schichte der Flüßigkeit auf die Oberfläche zu bringen, und zu verhindern, daß die Krystalle zu groß werden und dadurch die Abscheidung des Syrups verhindern. Die Zimmer wurden auf 30—36° C. geheitzt und die Clairce durch Abdampfen im Dampfbade auf 35° B. gebracht. Diese Methode wurde in Frankreich beibehalten, da ihr Erfolg sehr sicher war; indessen konnte man die vielen Unbequemlichkeiten nicht übersehen, die sie mit sich bringt, da diese langsame Krystallisation sich durch das ganze Jahr hinauszog, ohne die Clairce vollkommen zu erschöpfen, und die Trennung des Zuckers von der zurückbleibenden Flüßigkeit (der Melasse) eine Arbeit ist, bei der die nöthige Reinlichkeit schwer gehandhabt werden kann. Man versuchte daher wiederholt, die Clairce wie in den Raffinerien zum Krystallisationspunkte einzukochen, allein so lange man mit Schwefelsäure arbeitete und die Filtrirmethode von Dumont nicht benutzte, blieb der Erfolg unsicher, besonders da die Einkochung mit gespannten Dämpfen noch nicht allgemein in Anwendung gekommen war.

Andererseits brachte aber die als die einzig möglich ausführbar gedachte Krystallisationsmethode eine nicht geringe Verzögerung in der Verbesserung der Läuterung hervor. Man fand nämlich, daß der ohne Schwefelsäure geläuterte Saft

nur unvollkommen durch sogenannte freiwillige Verdünstung zur Krystallisation gebracht werden konnte, weil die vorhandenen Alkalien wegen ihrer großen Verwandtschaft zum Wasser dessen Verdunsten verhindern. Daher war die Neutralisation des Saftes oder des Syrups mit Schwefelsäure unumgänglich nothwendig, und wird es auch bleiben, wenn man diese langsame Verdünstung beibehalten will, da selbst die durch gekörntes Beinschwarz filtrirte Clairce noch immer alkalisch ist, und daher nur langsam und unvollkommen krystallisirt.

Alle diese Wahrnehmungen, die nur einzeln und unvollkommen gemacht wurden, veranlaßten unter den Zuckerfabrikanten einen Streit über die Vorzüglichkeit des Läuterungsverfahrens von Bonmatin und Achard, und da die Parteien nur von einzelnen Wahrnehmungen ausgingen, das Wesentliche aber unbeachtet ließen, so verstanden sie sich lange nicht. Aus dem Obenangeführten geht nun aber hervor, daß man nothwendig Schwefelsäure anwenden muß, wenn man die Clairce bei einer Temperatur unter dem Siedpuncte zur Krystallisation bringen will, und es ist dann ziemlich gleichgültig, ob man nach Achard's Methode läutert oder den mit Kalk geläuterten Saft neutralisirt, daß man aber Clairce von mit Kalk geläutertem Saft ohne vorhergegangene Neutralisation nur durch Einkochen zum Krystallisationspunkte bringen kann.

Was die Vortheile der einen oder der andern Methode betrifft, über welche die Meinungen eben so getheilt sind, so ist der Verbrauch an Brennstoff bei der Achard'schen Methode viel bedeutender als beim Versieden, weil große Räume geheitzt werden müssen, die viel Wärme durch Abkühlung der Wände von Außen verloren gehen lassen, vorzüglich aber weil der Nutzeffect des Brennstoffes am größten bei der Siedhitze ist. Es wird übrigens dazu keine besondere Geschicklichkeit erfordert, und bei kleinen Fabriken hat man den gedachten

Vortheil, daß man die Menge der Krystallisirgefäße erst in dem Verhältnisse, als die Fabrication zunimmt, vermehren kann, also Anfangs einen Theil des Einrichtungskapitals für spätere Zeiten erspart. Die dazu nöthigen Apparate scheinen nicht kostspielig zu seyn; man wird aber bald vom Gegentheile überzeugt, wenn man die große Menge der nöthigen Krystallisirgefäße, den großen Raum, den die Stuben erhalten müssen, die darin nöthigen Gestelle und die Arbeit und Apparate in Rechnung bringt, welche die spätere Reinigung des Zuckers erfordert. Was die Güte der Producte betrifft, so sind die Anhänger der älteren Methode der Meinung, daß der nach derselben gewonnene Zucker bessere Eigenschaften besitze, als der, welcher durch alleinige Anwendung von Kalk und Einkochen erhalten wird, und wirklich hat jener eine weißere Farbe und einen geringeren Beigeschmack und Geruch. Daher fand auch Anfangs der nach der neueren Art dargestellte zu der bei den Raffineuren weniger Nachfrage, bis sich diese überzeugten, daß er wegen seiner größern Reinheit und der Anwesenheit von Alkali große Vorzüge beim Raffiniren hat, und ihn daher um 5 Procent höher zahlten.

Was die Menge des aus einer gleichen Menge Claire darzustellenden Zuckers betrifft, so scheint diese gleich zu seyn; denn in Homburg gewann man durch Einkochen im Jahre 1830 aus den im Winter verarbeiteten Rüben 6¼ Procent Zucker, welches nach den Erfahrungen aller Zuckerfabrikanten der höchste Ertrag ist.

Um das Verfahren bei der Darstellung des Zuckers durch langsames Verdünsten, die sogenannte langsame Krystallisation, zu beschreiben, mag das von Crespel befolgte als Muster dienen.

Die durch die Taylor'schen Filter gelaufene Claire wird mittelst Dampf so lange versotten, als es die gute Eigenschaft derselben gestattet. Im glücklichen Falle also bis zum Kry-

stallisationspunkte, wo es dann in Formen gefüllt wird. Selten ist dieses aber der Fall, und dann wird das Einkochen unterbrochen, wenn die Clairce ein specifisches Gewicht von 34° B. hat. Diese wird dann in kupfernen Behältern, die 6 Schuh hoch und 4 Schuh weit, und unten mit einem Hahn versehen sind, aufbewahrt, bis in den Krystallisirstuben Raum genug vorhanden ist. Während dieser Zeit trifft es sich, besonders im Sommer, daß die Clairce zu gähren anfängt, in welchem Falle man sie mit etwas klarem Kalkwasser aufkocht und abschäumt.

Die Krystallisirgefäße sind von Weißblech, 30 Zoll lang, 20 Zoll breit und 3 Zoll hoch, am Boden beträgt ihre Länge aber nur 29 und ihre Breite 19 Zoll.

Die Krystallisirstuben sind lange Räume, in denen Gestelle von starken Latten aufgeschlagen sind, welche 5 Schuh breit und so lang sind, als es die Breite der Stube erlaubt. Sie sind durch Latten in Fächer abgetheilt, die 1 Schuh hoch und von denen bei Crespel neun über einander befindlich sind. Zwischen zwei Gestellen ist immer ein Gang angebracht, und da das Gestelle so breit, daß gerade 2 Gefäße darauf gestellt werden können, so kann der Arbeiter zu jedem gelangen, ohne ein anderes wegzuräumen. Nachdem die Gefäße neben einander aufgestellt sind, wird jedes auf 2 Zoll mit Clairce gefüllt, und in den Stuben eine Temperatur von 35° — 45° C. erhalten. Nach zwei Tagen hat sich gewöhnlich schon eine Krystalldecke gebildet, die durch Umrühren zerbrochen wird, welches man alle 2 Tage wiederholt. In dem Verhältnisse, als sich Krystalle bilden, wird Clairce nachgegossen, bis endlich das Gefäß damit ganz angefüllt ist. Alsdann werden die mit Zucker und Clairce gefüllten Gefäße herausgenommen, die Clairce abgegossen und zwei und zwei mit der schmalen Seite unter einem Winkel geneigt, in ein drittes leeres gesetzt, damit der Saft so vollkommen als möglich abfließen

kann. Der erhaltene Zucker bildet eine krystallinische Masse mit kandisartigen, 3 bis 4 Linien langen Krystallen, die noch mit Clairce durchzogen sind, daher davon durch die folgende Operation getrennt werden müssen *).

Schnelle Krystallisation durch Einkochen der Clairce. Wenn man Clairce von guter Beschaffenheit hat, wie dieses bei der Läuterung mit Kalk und Anwendung von Beinschwarz in hinreichender Menge der Fall ist, so läßt sich das Versieden derselben bis zum Krystallisationspunkte auf freiem Feuer vornehmen, jedoch gelingt diese Operation mit viel weniger Gefahr und geringerem Verluste besser bei Anwendung von Dämpfen. Das specifische Gewicht der Clairce wird dabei auf 47° bis 48° B. gehoben, und sie verliert dabei 15 Procent ihres Wassergehaltes.

Wenn man dann die Clairce erkalten läßt, krystallisirt ein Theil des Zuckers heraus, und in dem übrigen Wasser bleibt der übrige Zucker mit dem Schleim verbunden zurück. Durch wiederholtes Einkochen wird dann abermals ein Theil des Wassers verjagt und eine neue Menge Zucker gewonnen, bis endlich das Verhältniß des Schleimes so anwächst, daß die letzte Zuckermenge nicht mehr herauskrystallisiren kann, der dann als Melasse zurückbleibt.

Will man auf freiem Feuer arbeiten, so dient dazu eine Schaukelpfanne, wie sie Fig. XVIII. dargestellt ist, und deren Durchmesser ungefähr 3 Schuh beträgt; jedoch kann man sich auch dazu einer größeren, z. B. einer der Abdampfpfannen bedienen, nur muß man das Feuer sorgfältiger regieren, um kein Anbrennen Statt finden zu lassen.

In eine solche, sehr sorgfältig gereinigte Pfanne wird so

*) Crespel hat seit Anwendung des Dumont'schen Filters, und Einführung der Läuterung ohne Säure, diese Methode verlassen, indem er jetzt nur die folgende anwendet.

viel Claircе gebracht, daß ſie darin etwa 4¼ Zoll hoch ſteht, und das Feuer lebhaft unterhalten, indem man die Steinkohlen ſehr dünn auf die Glut ausbreitet. Anfangs findet ein ſtarkes Aufſchäumen Statt, bei dem man Gefahr läuft, daß die Claircе überläuft; um dieſes zu verhindern, wird etwas Butter hineingeworfen, wodurch das Schäumen aufhört und die Claircе in einen ruhigen Sud kommt, bei der ſie große Blaſen wirft. Dieſe Erſcheinung wird ein trockner Sud genannt, während die frühere mit dem Namen eines fetten bezeichnet wird, und man muß nothwendig durch eine hinreichende Menge von Butter oder Fett einen trocknen Sud zu erreichen ſuchen. Die Butter ſcheint dabei mit den vorhandenen Alkalien eine ſeifenartige Verbindung zu bilden, die mit etwas Schleim als Schaum auf die Oberfläche gebracht, und mittelſt eines Schaumlöffels ſorgfältig abgenommen wird. Der erhaltene Schaum wird dem zu klärenden Syrup zugeſetzt, um den darin enthaltenen Zucker zu gewinnen *).

Wenn man die Claircе zu wenig einkocht, ſo kryſtalliſirt der Zucker nur in loſen Kryſtallen heraus, die in der Melaſſe ſchwimmen und ſich ſchwer von ihr trennen laſſen. Hat man dagegen das Einkochen zu lange fortgeſetzt, ſo wird die Maſſe zu feſt und die Melaſſe ſondert ſich entweder gar nicht oder nur ſehr langſam daraus ab. Daher iſt es ſehr wichtig, den rechten Zeitpunkt zu treffen, bei dem man das Einkochen unterbricht, und man nennt die Beobachtung dieſes Zeitpunktes das Probenehmen. Man ſollte glauben, daß dieſe Probe am ſicherſten durch das ſpecifiſche Gewicht ausgemittelt werden könnte, allein man muß ſich erinnern, daß die Flüßigkeit nun ſchon eine ſolche Conſiſtenz angenommen hat, daß das

*) Nach Schubarth ſetzt Creſpel der Claircе vor dem Einkochen ſo viel mit 44 Theilen verdünnte Schwefelſäure zu, daß ſie noch ſehr ſchwach alkaliſch reagirt.

Aräometer nicht leicht auf den genau entsprechenden Punkt einsinkt, und daß die sich schon bildenden Zuckerkrystalle eine bedeutende Unrichtigkeit in der Beobachtung veranlassen, daher ist man auf andere Methoden verwiesen, welche in Folgendem bestehen.

Thermometerprobe. Die Clairce von 30° B. siedet bei einer Temperatur von 104° C., und ihr Siedepunkt steigert sich mit dem Abnehmen des Wassers. Wenn der Krystallisationspunkt eintritt, so erreicht der Siedepunkt 115° C., und wenn dieser überschritten wird, so wird die erhaltene Masse zu fest. Sobald also die siedende Clairce 114° C. zeigt, muß man das Thermometer beobachten, bis es den letzten Grad erreicht hat, und dann augenblicklich das Sieden unterbrechen. Dieses gilt aber nur so lange, als man zuckerreiche Flüßigkeiten hat, bei ärmeren muß sich der Siedepunkt steigern, und dieses ist besonders bei der Melasse der Fall, deren Siedepunkt zwischen 115° und 119° C. liegt. Daher gibt das Thermometer nur annähernd den rechten Zeitpunkt an, und man muß nothwendig eine der folgenden Proben oder mehrere derselben mit dieser verbinden, und sich dadurch in der Beobachtung aller Merkmale eine solche Uebung zu verschaffen suchen, daß man immer ein sicheres Resultat erhält.

Fadenprobe. Diese gründet sich darauf, daß die Clairce um so mehr Zusammenhang erhält, je concentrirter sie wird. Bei 30° B. ist sie noch sehr flüßig und ein Tropfen davon läßt sich leicht theilen. Bei weiterer Concentration nimmt aber die Theilbarkeit ab, und beim Krystallisationspunkte hat der Zusammenhang so zugenommen, daß er bei kleinen Mengen die Schwere überwiegt. Man taucht daher von Zeit zu Zeit den Schaumlöffel in die siedende Clairce und benetzt den Daumen damit, indem man ihn an dem Schaumlöffel streicht, darauf reibt man mit dem Zeigefinger die Clairce

einige Zeit auf dem Daumen, und zieht ihn dann schnell in die Höhe. Hiebei bildet sich eine kleine Säule, die zerreißt und bei zu schwach eingekochter Clairce auf den Daumen zurückfällt, während der abgerissene Faden sich gegen den Zeigefinger in die Höhe zieht, wenn der rechte Concentrationsgrad erreicht ist. Diese Probe ist übrigens ziemlich unsicher und deutet mehr den Zeitpunkt an, in welchem man die folgende vornehmen soll.

Blasprobe. Die Zuckersieder nehmen gewöhnlich die Probe, indem sie auf den mit Clairce überzogenen Schaumlöffel blasen und ihn zugleich seitwärts ziehen. Hiebei entstehen kleine, den Seifenblasen ähnliche Bläschen, die in der Luft herumfliegen. Je concentrirter die Clairce ist, um so leichter bilden sich die Blasen, und diese sinken um so langsamer zu Boden, je stärker sie eingekocht ist. Aus der Leichtigkeit also, mit der sich jene Blasen bilden, und aus der Zeit, in welcher sie herabfallen, schließen die Zuckersieder auf die Beschaffenheit ihrer Flüßigkeit. Man sieht, daß hier zwei Fertigkeiten erfordert werden, nämlich die Geschicklichkeit, die Blasen hervorzubringen, und Erfahrung, um aus der Beschaffenheit derselben auf die der Clairce zu schließen, und es fordert also diese Methode mehr Uebung als die andere.

Wasserprobe. Sobald die Clairce die hinreichende Concentration erreicht hat, bildet sich beim schnellen Erkalten eine durchsichtige Masse, die sich in kleinen Mengen zu weichen Kugeln formen läßt. Dieses gibt uns ein gutes Mittel an, die Probe zu nehmen. Sobald man sich durch die Thermometer- und Fadenprobe überzeugt hat, daß man dem rechten Zeitpunkte nahe ist, tröpfelt man von Zeit zu Zeit etwas von der Clairce in kaltes Wasser, in welchem sie schnell zu Boden sinkt. Sobald man nun daraus unter dem Wasser eine Kugel bilden kann, die nicht mehr an den Fingern klebt, selbst wenn sie herausgenommen ist, sich wohl aber durch ihr

eigenes Gewicht platt drückt, ist der Zeitpunkt eingetreten, bei dem das weitere Versieden aufhören soll.

Um nun diese Proben zu vereinigen, verfährt man auf folgende Art: Man hängt ein Thermometer, dessen Scale wenigstens auf 125° C. (oder 100° R.) reicht, und auf dem man auch noch halbe Grade unterscheiden kann, in die Clairce, und beobachtet, bis der Siedepunkt auf 114° C. gestiegen ist. Alsdann nimmt man öfters die Fadenprobe, und wenn auch diese eingetreten ist, nimmt man so oft die Wasser- oder die Blaseprobe, bis man den rechten Zeitpunct getroffen hat.

Sobald der Krystallisationspunkt eingetreten ist, wird die Heitzthüre geöffnet, und das Feuer sorgfältig mit einer 2 Zoll hohen Lage von nassen Steinkohlen überdeckt, der Zucker aber durch Ausgießen oder Ausschöpfen ausgeleert. Alsdann wird der Kessel abermals mit Clairce gefüllt, mit dem Schaumlöffel die etwa am Boden befindlichen Zuckertheilchen abgelöst und die Arbeit von Neuem begonnen, indem man die Kohlendecke durchbricht und darauf die Heitzthüre schließt.

Sollte unglücklicher Weise ein Anbrennen Statt finden, so muß der Zucker augenblicklich ausgeleert und etwas Butter auf die angebrannten Stellen gegeben werden, worauf die Pfanne sehr sorgfältig geputzt wird. Das Einkochen der Clairce soll sich nicht über eine halbe Stunde hinausziehen, weil der Zucker sich durch lange Einwirkung der Hitze zum Theile so verändert, daß er nicht mehr fest wird, sondern nur flüßigen Schleimzucker bildet.

Obgleich man auf freiem Feuer einkochen kann, so erfordert die Operation doch viel Aufmerksamkeit, und bei Clairce von nicht ganz guter Beschaffenheit ist die Arbeit außerordentlich schwierig. Dieses ist nun aber gegen Ende der Arbeitszeit im Februar und bei dem Einkochen der Melassen der Fall, daher ist bei diesem Einkochen die Anwendung gespannter

Dämpfe ganz vorzüglich zu empfehlen, wobei man auch eine Ersparung an Brennstoff erreicht, weil man bei dem Einsieden auf freiem Feuer eine sehr große Menge Wärme bei dem jedesmaligen Ablöschen des Feuers verliert.

Nach den im Kapitel VI. aufgestellten Grundsätzen lassen sich nun leicht alle bei dem Einkochen mit Dämpfen zu erfüllenden Bedingungen bestimmen.

Bestimmung der Dampfmenge. Wenn wir annehmen, daß täglich 28 Centner Claircе einzukochen sind, so müssen dieser so viel Wärme zugeführt werden, daß sie den Siedepunkt erreicht und dann noch 15 Procent, also 405 Pf. Wasser in Dampf verwandelt werden. Wenn man nun diese Menge in zwölf Theile theilt, so muß man in jeder Stunde 33¾ Pfd. Wasser in Dampf fortschaffen, wenn man in dieser Zeit 225 Pfd. Claircе einkocht.

Der Siedepunkt der Claircе ist im Anfang der Operation 104° und am Ende derselben 115° C. Da aber die Claircе wenigstens die Temperatur der Atmosphäre hat, so kann man annehmen, daß ihre Temperatur nur um 100° C. gesteigert werden muß. Nun erfordert die Claircе nur halb so viel Wärme, um auf eine gewisse Temperatur gebracht zu werden, als Wasser (da deren Wärmecapacität nur halb so groß ist), also müssen ihr $225 \times 50 = 11250$ Wärmegrade zugeführt werden. Um ferner die 33·3 Pfd. Wasser zu verdampfen, sind noch $550 + 33{\cdot}3 = 1831{\cdot}6$ Wärmegrade, also in allem 29566 Wärmegrade erforderlich. Da nun 1 Pfund Dampf 550 Grade abgibt, wenn er sich in tropfbares Wasser verwandelt, so bedarf man für jene Menge 57⅛ Pfd. Dampf, die sich in einer Stunde condensiren müssen.

Größe der Fläche, der die zu verkochende Claircе auszusetzen ist. Wenn man dem Dampfe eine Spannung von drei Atmosphären gibt, so hat er eine Temperatur von 135° C., die Temperatur der siedenden Claircе

beträgt dagegen beim Kryſtalliſationspunkte nur 115° C., alſo beträgt der Unterſchied 20° C., folglich ſind 10 Quadratſchuh einer Oberfläche, welche unausgeſetzt von den Dämpfen geheizt wird, im Stande, 72 Pfd. Waſſer zu verdampfen. Die Oberfläche des anzuwendenhen Apparates müßte daher 8 Quadratſchuh betragen. Da man aber in einer halben Stunde die Clairce zur Kryſtalliſation bringen will und nicht vortheilhaft mit Dämpfen von ſo hoher Spannung kocht, ſo muß man der Oberfläche des Apparates wenigſtens 16 Quadratſchuh geben.

Nach dieſem Princip iſt der roſtförmige Verdampfungsapparat (grilles evaporatoires), welcher nun faſt allgemein in Anwendung iſt, erbaut, der in der Fig. XXI. und XXII. mit den Verbeſſerungen Hallette's abgebildet iſt.

A iſt ein kupfernes Gefäß, das einen halbzirkelförmigen Vorſprung B hat, an deſſen Boden ſich der Hahn a befindet. Dieſe Kochpfanne ruht hinten mit zwei Knöpfen auf zwei eiſernen Platten b, die auf dem Balken c, der in die Wand eingemauert iſt, befeſtigt ſind. Bei e iſt ein eiſerner Fuß, der ſich um die Axe f drehen läßt, wie dieſes an den Tiſchen der Fall iſt, die in großen Wirthsſtuben an den Wänden befeſtigt ſind. Wird die Schraube d gelöſ't, ſo laſſen ſich die beiden Platten zur Seite drehen, und man kann die Pfanne herablaſſen, wenn man den Fuß e um die Achſe dreht. Damit bei dieſem Abheben der Hahn nicht leide, werden an k zwei Räder geſteckt, die hier ausgeblieben ſind, um die übrigen Theile erſichtlich werden zu laſſen. In dieſer Pfanne hängt nun an dem am Gebälke befeſtigten Drahte g der roſtförmige Apparat. Dieſer beſteht aus den beiden Prismen hh, die 24 koniſche Durchbohrungen haben. In dieſe werden die kupfernen Röhren 1 bis 24 ſo geſteckt, wie die Figur zeigt, und mit den Schrauben iii feſt angezogen; damit dieſe Verbindung dampfdicht iſt, ſind die koniſchen Flächen gut geſchliffen und werden

mit etwas fettem Kitt aus Leinölfirniß und Kreide bestrichen. Der Dampf tritt durch die Dampfleitung k durch ll in die Röhre 1 und 24, macht wegen der zwischen jedem Röhrenpaare befindlichen Durchbohrung den mit Pfeilen bezeichneten Weg bis 12 und 13, von wo er als condensirtes Wasser durch n in die Höhe steigt und abfließt.

In die Pfanne wird so viel Clairce gegeben, daß dieselbe darin 4 Zoll hoch steht, und dann der Dampf durch die Röhren streichen lassen. Diese kommt dadurch in wenigen Minuten zum Sieden, und steigt dabei bis an den Rand des Kessels. Das Ueberlaufen wird, wenn der Sud fett ist, d. h. wenn sich nur kleine Blasen in der zähen Flüßigkeit bilden, die langsam zerspringen, mittelst Butter verhindert. Bei trocknem Sude, wenn sich nämlich klare, durchsichtige und große Blasen bilden, die mit Geräusch zerspringen, wird es durch zeitweiliges Schließen der Hähne l verhindert. Der sich bildende Schaum bewegt sich in dem kleinen Raume B, weil hier die Bewegung der Flüßigkeit am geringsten ist, und wird dort abgenommen. Nur wenn die Wände der Pfanne und die Röhren stark mit anklebendem Schaum verunreinigt sind, wird der Apparat gereinigt. Zu dem Ende füllt man in selben so viel Wasser, bis die Röhren bedeckt sind, und bringt es zum Sieden, worauf man alle Theile des Apparats mittelst Bürsten gut reinigt.

Wenn in den Röhren Wasser stehen bleibt, so werden sie zersprengt, wenn dieses friert; daher muß man nach der Reinigung, ohne die Pfanne mit einer Flüßigkeit zu füllen, so lange Dämpfe durch den Apparat streichen lassen, bis alles flüßige Wasser ausgetrieben ist. Wenn der Apparat 24 Röhren von 1 Zoll Durchmesser hat, und die Röhren 3 Fuß lang sind, so beträgt die Oberfläche des Apparates 18·84 Quadratschuh.

Diese condensiren bei einem Temperaturunterschiede von

10° C. in einer halben Stunde 71·25 Pfd. Waſſer, folglich kann in dieſer Zeit ein Sud vollendet werden, wenn der ganze Dampfapparat die gehörige Einrichtung hat.

Was die Stärke der Röhrenwände betrifft, ſo iſt dieſe ſchon im Kapitel VII. mit ½ Linie beſtimmt. Da aber die Röhren gut gelöthet und nachher ſehr ſorgfältig ausgeglichen und geebnet werden müſſen, ſo ſollen ſie ⅛ Linien ſtark ſeyn.

Im Jahre 1830 dienten zum Einkochen der Clairce in Frankreich in mehreren Fabriken 4 Schuh weite, runde Pfannen, an deren Boden ein ſpiralförmiges Rohr lag, durch welches die Dämpfe ſtrichen, indem der Dampf in die Mitte des Keſſels ein-, und an ſeiner Peripherie austrat. In Schubarth's oft citirtem Werke iſt ein ähnlicher Keſſel abgebildet, deſſen Spiralrohr aber doppelt iſt und den Vortheil gewährt, daß die Clairce gleichförmiger ſiedet, weil an jeder Stelle der Flüßigkeit ein heißerer und kälterer Theil des Rohres wirkt.

Es iſt nun noch der Dampferzeuger und ſeine Theile zu beſchreiben.

Um Dämpfe zu erzeugen, die den Druck der Atmoſphäre nicht viel überſteigen, wie dieſes bei den Watt'ſchen Dampfmaſchinen der Fall iſt, kommt es nur darauf an, dem Dampferzeuger die größtmöglichſte, vom Feuer umſpülte Oberfläche zu geben, ohne daß man auf die Form beſondere Rückſicht zu nehmen braucht. Hier muß aber dieſer Erzeuger dem Drucke von drei Atmoſphären widerſtehen, daher muß man diejenige Form wählen, bei der alle Theile der Wände gleichförmig gedrückt werden. Dieſe Form iſt nun die eines Cylinders, die auch jetzt allgemein angewendet wird. Je länger dieſer Cylinder iſt, um ſo länger bleibt die heiße Luft mit der Heitzfläche in Berührung und wird in dieſem Verhältniſſe an Brennſtoff erſpart, daher ſoll derſelbe ſo lang als möglich und die heiße Luft in Zügen um ihn herumgeführt werden, damit die Luft nur ſo heiß in den Rauchfang tritt, daß darin der nöthige Zug

erhalten wird. Man hat statt eines einfachen Cylinders häufig zwei angeordnet, wovon der eine den andern concentrisch umgibt. Das Wasser befindet sich zwischen beiden Cylindern, und die heiße Luft zieht durch den innern und dann noch um den ganzen Kessel herum. Von dieser Anordnung ist man aber wieder abgekommen, weil die Reinigung dabei sehr schwierig wird und die Festigkeit des Erzeugers leidet. Eine andere Modification findet man bei den englischen Dampferzeugern neuester Art, welche ebenfalls einen innern Cylinder haben, der aber nur einige Zolle von dem Boden des äußern entfernt ist, und in welchem sich der Rost befindet, so daß das Feuer in der Mitte der zu heitzenden Wassermasse brennt. Auf Peclet's Gründe gestützt und weil ich mehrere Erhebungen über die aus England nach Deutschland gebrachten Dampferzeuger dieser Art machen konnte, habe ich mich einige Male öffentlich gegen diese Anordnung erklärt. Bei Vergleich der Wirkungen derselben bei den Dampfmaschinen in Cornwallis aber zeigt es sich, daß diese Anordnung bedeutende Vortheile gewährt, wenn sie nach richtigen Grundsätzen ausgeführt wird. Uebrigens ist sie nur bei großen Dampferzeugern anwendbar.

Wenn man den Dampf lediglich zum Einkochen der Claircе benutzt, so bedarf man stündlich 144 Pfd. Dampf. Da nun 10 Quadratschuh stündlich 54 Pfd. Dampf geben, so muß die Heitzfläche des Erzeugers 27 Quadratschuh betragen. Der Erzeuger darf aber nur zur Hälfte vom Feuer umspült werden, daher hat die ganze Oberfläche desselben 54 Quadratschuh.

Um den Kessel leicht reinigen und im Nothfalle ausbessern zu können, muß ein Mann hineinsteigen und dieser sich darin rühren können, daher muß er nicht weniger als 2 Schuh im Durchmesser haben, der Umfang desselben beträgt also 6·28 Schuh, und die Länge soll also $\frac{54}{6{\cdot}28} = 8{\cdot}5$ Schuh messen.

Material des Erzeugers. Das festeste Material dazu ist gutes, gewalztes Eisenblech, welches gebogen, und dann mit starken Nieten an einander gefügt wird.

Stärke des Bleches. Diese muß nach dem im Kapitel VI. angegebenen Verfahren berechnet werden. Denn nähme man zu schwaches Blech, so würde der Kessel reißen und große Gefahr verursachen; wäre dasselbe aber zu dick, so würde die Wärme zu langsam mitgetheilt und der äußere Theil glühend werden, weil das Wasser ihn nicht gehörig abkühlen könnte. Dadurch würde nun aber viel Glühspan entstehen, der Kessel sich schnell abnutzen und dann ebenfalls reißen.

Die Festigkeit eines Quadratzolles geschmiedeten Eisens beträgt 54,000 Pfd., davon ein Drittel gibt = 18000. Dieses gibt nach der im Kapitel VI. angegebenen Formel

$$D = \frac{p.r.}{1800}$$

und für $p = 38$ Pfd. $r = 12$. $D = \frac{38 \times 12}{1800} = 0{\cdot}253$ Zoll.

Dazu für die Erhaltung der Form des Cylinders

$0{\cdot}01\sqrt{24} = 0{\cdot}0490$ gibt $D' = \frac{49}{5}\,0{\cdot}302$ Zoll $= 3{,}6$ Linien.

Oliver Evans gibt seinen Dampferzeugern bei einem Durchmesser von 2 Schuh nur eine Wanddicke von 2 Linien, obgleich er sie auf den Druck von zehn Atmosphären anschlägt.

Heitzofen. Da man stündlich 144 Pfd. Dampf zu erzeugen hat, so ergibt sich daraus der stündliche Bedarf von 24 Pfd. Steinkohlen; die erforderliche freie Rostfläche dafür hat daher 0,6 Quadratschuh, und die ganze beinahe 2,5 Quadratschuh zu messen, man macht sie also 2 Schuh lang und $1\frac{1}{4}$ Schuh breit. Dieser Rost wird höchstens 15 Zoll unter dem Kessel gelegt, und es mißt daher der Abstand von dem Brennmaterial bis zum Kesselboden 10 Zoll.

Zu beiden Seiten des Rostes wird die Mauer bis an den Kessel geführt, hinten aber zwischen Mauer und Kessel ein offener Raum von 5 Zoll Höhe gelassen. Hiedurch wird ein Zug gebildet, der bis zum Ende des Kessels reicht und sich dann in einen 6 Zoll breiten und 8 Zoll hohen Kanal endigt, welcher den obern Theil des Kessels umzieht und dann in den Rauchfang tritt. Hier ist dann ein Schieber von Gußeisen angebracht, mittelst dessen der Kanal von dem Rauchfang abgesperrt werden kann. Der Feuerherd muß von sehr guten, am besten aus Porzellanthon verfertigten Ziegeln gebaut seyn, der übrige Theil kann aber aus guten, gewöhnlichen Ziegeln bestehen. Die ganze übrige Oberfläche des Kessels wird mit einem Gewölbe übermauert, welches 1 Zoll von ihr absteht, damit so wenig Wärme als möglich verloren geht. Um aber die übrigen nöthigen Vorrichtungen anzubringen, hat dieses Gewölbe die dazu nöthigen Oeffnungen.

Um den Erzeuger zu reinigen, auch von Zeit zu Zeit die nöthigen Reparaturen vornehmen zu können, muß er eine so große Oeffnung haben, daß ein Mensch hineinsteigen kann. Diese Oeffnung erhält die Form einer Elipse, deren größerer Durchmesser 18 Zoll, der kleinere aber 12 bis 15 Zoll beträgt, und der Deckel wird auf die bekannte Art mit einer Unterlage von Hanf angeschraubt.

Sicherheitsventile. Es sollen deren zwei vorhanden seyn, weil durch die Klebrigkeit des Wassers leicht ein Verkleben des einen eintritt, auch muß man sich oft von ihrem freien Spiel überzeugen. Es sind dieses Auslaßventile, die mit einem hinreichend schweren Gewichte belastet sind, um den Kessel bei der gewünschten Spannung zu schließen, aber gehoben wird, sobald diese Spannung höher steigt. Drei Atmosphären drücken auf einen Quadratzoll mit einer Kraft von 88 Pfd. Man beschwert daher das Ventil mit einer Last, die diesem Gewichte und dem Durchschnitte der Oeffnung desselben entspricht.

Die Gestalt dieses Ventils muß kegel- oder kugelförmig seyn, denn die Ventile, bei denen die Oeffnungen mit einer aufgeschliffenen Platte geschlossen sind, lassen von Zeit zu Zeit zwischen Platte und Unterlage einen leeren Raum entstehen, der ein so festes Verschließen bewirkt, daß der Kessel zerreißt. Kegelventile haben vor Kugelventilen den Vorzug, daß sie genauer gearbeitet sein können.

Vor Allem muß die Größe ihrer Oeffnung bestimmt werden. Diese muß nämlich hinreichend seyn, um den Dampf so schnell auszulassen, daß die Spannung aufhört, aber auch nicht mehr, damit der ununterbrochene Gang der Dampfströmung nicht aufhört. Aus der Theorie der Dampfströmung folgt, daß der Durchmesser der Oeffnung

$$d^2 = 0{\cdot}00815\, F \sqrt{\frac{k}{p}}$$

wo F die verdampfende Fläche, k die Anzahl von Kubikfußen, welche 1 Pfd. Wasserdampf einnimmt, und p der Druck, welcher auf einen Quadratzoll wirkt. Für unsern Fall ist nun $F = 27$, $p = 38$ Pfd., und ein Pfund Wasserdampf von drei Atmosphären Spannung nimmt einen Raum von 11,070 Kubikschuh ein, daher

$$d = \sqrt{0{,}00815 \times 27 \sqrt{\frac{11{,}070}{38}}} = 0{,}35 \text{ Zoll.}$$

Dieses ist aber nur der Durchmesser einer hinreichend Sicherheit gebenden runden Oeffnung; der Dampf kann aber nur aus der ringförmigen Oeffnung zwischen der Muschel und dem Ventile treten, daher muß diese Oeffnung eine Quadratfläche haben, die jener gleich ist. Jene Quadratfläche beträgt aber $0{,}785\, d^2$, die ringförmige Fläche erhält man aber, wenn man die Breite des Ringes $m = 1$ Linie $= 0{\cdot}08$ Zoll setzt

$$\frac{\pi d^2}{4} = \pi \frac{d^2 1}{4} - \left(\frac{d1}{2} - m\right)^2 \pi = \pi (m\, d^1 - m^2).$$

Die Breite beträgt nun ungefähr eine Linie oder ·08 Zoll, also kann m^2 vernachlässigt werden, daher hat man

$$\frac{\pi d^2}{4} = m d^1 \pi$$

$$d^2 = 4 m d^1 \quad m = 1/12 \text{ Zoll}$$

$$(0{,}35)^2 = 0{\cdot}1225 \quad = 1/8 d^1$$

$$d^1 = 0{,}3675 \text{ Zoll} = 4{,}4 \text{ Linien},$$

welches den Durchmesser der Ventilöffnung bedeutet. Bei Kegelventilen wird man aber gut thun, diesen auf 6 Linien zu vergrößern.

Nun läßt sich auch die Belastung berechnen, welche auf denselben drücken soll. Eine Kreisfläche, deren Durchmesser 6 Linien beträgt, mißt 0·785 Quadratzoll, daher sollten auf ihr 29 Pfd. lasten. Da aber eine Atmosphäre von außen drückt, so darf die Belastung nur 16,4 Pfd. betragen. Man bringt diesen Druck gewöhnlich durch einen einarmigen Hebel hervor, an den man die nöthigen Gewichte hängt. Würde z. B. die ganze Länge des Hebels 9 Zoll, der Abstand des Ventils vom Ruhepunkte 8 Zoll betragen, so würden an den Hebel nur 5·46 oder 5½ Pfd. zu hängen seyn. Sicherer ist es, das berechnete Gewicht unmittelbar auf dem Ventile, wie Fig. XXIII. c. anzeigt. Damit nur der Werkführer zu dem Ventil kommen kann, und die Arbeiter nicht willkürlich an dem Gewichte ändern können, muß dasselbe mit einem Gehäuse versehen seyn, das nur von ihm geöffnet werden kann. Aus diesem Gehäuse führt ein Rohr den Dampf, der beim Oeffnen entweicht, aus dem Arbeitsorte. Durch die Anordnung zweier solcher Ventile ist schon eine große Sicherheit hervorgebracht; indessen sind noch andere Sicherheitsmaßregeln nöthig.

Schmelzbare Metallplatten. Da häufig Unglücksfälle durch die vernachlässigte Beobachtung der Ventile entstanden sind, so hat man außerdem in dem Kessel Oeffnungen angebracht, die mit Metallplatten verschlossen wer-

den, die bei einer Temperatur schmelzen, die dem Kessel Gefahr bringen würde. Es ist nämlich ein Fall möglich, der ein Zerreißen des Kessels herbeiführen kann, ohne daß in demselben eine solche Spannung bemerkt wurde, die gefährlich schien. Wenn nämlich versäumt wurde, den Kessel so weit gefüllt zu erhalten, als er vom Feuer bestrichen wird, so werden die Wände desselben glühend, ohne daß eine große Spannung entsteht; so wie dann aber Wasser nachgefüllt wird, entsteht schnell eine so hohe Spannung, daß der Kessel zerreißt. Die schmelzbaren Metallplatten verhüten nun in einem solchen Falle jeden Unfall, indem sie bei der Temperatur solcher Dämpfe schmelzen. Nach den hierüber bestehenden Verordnungen soll der Schmelzpunkt dieser Platten bei einer Temperatur eintreten, bei welcher der gehörig gefüllte Kessel die Spannung einer halben Atmosphäre über den Normaldruck erhalten würde. Solche Platten bestehen aus Wismuth, Blei und Zinn, und werden von den Mechanikern in hinlänglicher Anzahl gegeben, um sie im Falle des Durchschmelzens augenblicklich ersetzen zu können. Man muß aber nothwendig diese Platten prüfen, ob der Schmelzpunkt genau eintrifft, daher bringt man sie in ein kleines Gefäß von Kupfer, übergießt sie mit Oel und erhitzt dieses vorsichtig, während man gleichzeitig das Thermometer beobachtet. Schmilzt nun das Metall in unserem Falle bei 140° C., so ist die Mischung richtig getroffen. Die mit der Platte zu verschließende Oeffnung soll viermal so weit seyn, als das Sicherheitsventil. Um die Platte zu befestigen, wird auf diese Oeffnung ein kurzer Röhrenansatz befestigt, auf diesen die Platte fest aufgeschraubt, und darüber ein Gitter von Draht befestigt. Die Mischung, welche bei einer Temperatur von 146° C. oder $3\frac{1}{2}$ Atmosphären Spannung schmilzt, besteht aus acht Theilen Wismuth, achtzehn Theilen Blei und achtzehn Theilen Zinn.

Barometer. Man bedarf nun noch eines Instrumen-

tes, um die Spannung der Dämpfe zu messen, und hiezu dient am besten das von Köchlin in Mühlhausen angegebene Gefäßbarometer, Fig. XXV. Es besteht dasselbe aus einem luftdichten Kasten a von Gußeisen, der zwei Oeffnungen hat. Durch die eine wird der obere Raum des Dampfkessels mittelst einer gebogenen Röhre mit dem innern Raume des Behälters so verbunden, daß die Dämpfe in den obern Theil des Kastens treten können; durch die andere reicht eine hinlänglich lange eiserne Röhre c beinahe bis auf den Boden des Kastens. Wird nun der Kasten mit Queckſilber gefüllt, so wird es in dem Verhältnisse in die Höhe gedrückt, als die Dämpfe drücken. Beim Siedepunkte des Wassers also wird, wenn die Luft aus dem Kessel vertrieben worden ist, das Queckſilber so hoch in der Röhre stehen als im Gefäße, weil der Druck der Atmosphäre durch die oben offene Röhre das Gleichgewicht hält. Bei drei Atmosphären aber wird sich in der Röhre eine Queckſilbersäule von 56 Zoll Höhe befinden, und dieselbe wird in dem Verhältnisse steigen und fallen, als die Spannung des Dampfes zu- oder abnimmt.

Um den Stand gehörig beobachten zu können, befindet sich über dem Queckſilber ein Gewicht von Eisen d, das an einer Schnur befestigt ist, die über einer ober der Röhre befindlichen Rolle e von wenigstens 4 Zoll Durchmesser liegt, und am andern Ende ein Gegengewicht k hat. Dieses Gegengewicht muß natürlich so tief sinken, als das andere Gewicht in der Röhre steigt, und an einer angebrachten Scale den Queckſilberstand anzeigen. Diese Vorrichtung dient dem Heitzer zur Richtschnur seines Geschäftes, und macht den Apparat vollkommen sicher, weil bei einem zu hohen Druck das Queckſilber aus der Röhre geschleudert und die Dämpfe einen Ausweg finden würden. Um übrigens dieses Barometer so gleichförmig als möglich steigen und fallen zu machen, muß das Gefäß nicht zu klein im Verhältnisse der Röhre seyn. Ge-

wöhnlich hat die eiserne Röhre einen Durchmesser von 8 Linien, und alsdann muß die Quadratfläche des Kastens wenigstens 42 Quadratzoll messen.

Dampfleitung. Es ist sehr wichtig, daß der Dampf mit der erforderlichen Geschwindigkeit den röhrenförmigen Apparat durchstreicht. Durch die Wände der Leitungsröhren wird er aber an seiner Geschwindigkeit gehindert, und es ist daher erforderlich, daß diese Hindernisse so klein als möglich gemacht werden. Diese Hindernisse entstehen durch die Verzögerung, welche alle Flüßigkeiten, also auch die Dämpfe beim Ausströmen aus engen Oeffnungen erleiden, und durch die Reibung an den Wänden der Leitungsröhren. Daher sollen die Oeffnungen und die Röhren wohl einen etwas größern Durchmesser haben, als das Sicherheitsventil; dieser darf aber nicht zu groß werden, weil sonst die zu großen Wände den Dampf zu stark abkühlen. Nach der oben angegebenen Formel haben wir den Durchmesser des Sicherheitsventils bei einem Drittel Zugabe auf 6 Linien bestimmt, und daher darf die Dampfleitung und alle dazu gehörigen Hähne keinen größern Durchmesser als 8 Linien erhalten. Da sich in den Röhren immer etwas Dampf durch Abkühlung condensirt, so erhalten die Röhren eine kleine Steigung vom Kessel bis zum Apparat. Das Wasser, welches sich beim Kochen condensirt, muß abgeleitet werden, wozu der Durchmesser der Röhren nur $\frac{1}{10}$ der Dampfröhren zu betragen braucht; eines Theils erhält man aber nicht leicht so enge Röhren, andern Theiles würde aber auch die Reibung darin sehr groß seyn, und der verzögerte Abfluß des Wassers Gefahr für den Röhrenapparat herbeiführen, daher wird der Durchmesser derselben immer viel größer gewählt. Das beste Material zu diesen Ableitungsröhren ist Blei, weil die daraus verfertigten Röhren leicht jede Biegung annehmen. Die in dem Apparate und den Leitungsröhren befindliche Luft verursacht in denselben ein großes

Hinderniß für die freie Bewegung des Dampfes, daher muß sie fortgeschafft werden. Zu dem Ende bringt man an der Abflußröhre n Fig. XXI. für das condensirte Wasser eine einige Linien weite Oeffnung an, die mit einem Hahn verschlossen werden kann. Diesen Hahn läßt man so lange offen, bis aus ihm reichlich der Dampf ausströmt. Anfangs entweicht nämlich die Luft durch diesen Hahn, dann das Wasser, welches sich condensirte, und zuletzt Dampf mit etwas heißem Wasser, welches den Zeitpunkt angibt, bei welchem dieser Lufthahn geschlossen werden soll.

Da immer Wasser verdampft, so muß von Zeit zu Zeit nachgefüllt werden, und gleich Anfangs muß dasselbe $^2/_3$ der Höhe des Kessels einnehmen. Dieses Nachfüllen muß öfters, z. B. nach jedem Einkochen, geschehen, damit die Dampfbildung nicht durch eine zu große Menge von kälterem Wasser gestört wird. Sehr gefährlich würde es aber seyn, wenn der Wasserstand eine solche Tiefe erreichte, daß die vom Feuer bestrichenen Wände nicht mit Wasser bedeckt wären, daher darf man es nicht bis auf die Hälfte der Höhe herabsinken lassen. Um dieses gehörig zu beobachten, dient eine Vorrichtung, die man den Schwimmer nennt. Dieselbe besteht aus einem Stein (oder besser aus einem sehr hart gebrannten Ziegel von Porzellanthon), der an einem Drahte befestigt ist, welcher durch den obern Theil des Kessels geht. Dieser Draht wird an einem zweiarmigen Hebel befestigt, und am anderen Ende mit so viel Gewicht beschwert, daß der Stein auf der Oberfläche des Wassers schwimmt. Ueber dem Unterstützungspunkte des Hebels hat derselbe eine Zunge wie ein Wagbalken, die an einem in Grade getheilten Bogen den jedesmaligen Wasserstand anzeigt.

Das Wasser, welches sich condensirt, hat wenigstens eine Temperatur von 100° C.; würde dieses unbenutzt ablaufen, so würde man diese Wärme verlieren, die beinahe den

sechsten Theil beträgt; man sammelt es daher in einem eigenen Behälter, aus dem es entweder in den Kessel zurückgepumpt oder durch eine eigene Vorrichtung hineingeleitet wird. Diese Vorrichtung nenne ich den Füller (die Franzosen retour d'eau) und seine Construction ist folgende:

Fig. XXIII. XXIV. A' ist ein dem Erzeuger ähnlicher Cylinder, der aber viel kleiner ist, und für den beschriebenen Kessel höchstens 2 Kubikschuh zu fassen braucht; dieser liegt quer über dem Erzeuger und hat unten zwei Oeffnungen a' und b'. In a' ist ein Rohr gekittet, welches in dem Innern des Erzeugers endigt, und in b' ein ähnliches, das aus dem obern Theile des Erzeugers tritt, und beinahe bis an den obern Theil des Füllers reicht. Bei c' läuft das condensirte Wasser ein, und bei d' befindet sich ein sehr kleiner Hahn, um die atmosphärische Luft, die im Wasser enthalten ist, wegzuführen. Außerdem führt e' dem Füller Wasser aus einem Behälter zu, wenn das zurücklaufende Wasser nicht hinreicht, den Kessel zu füllen.

Wenn man das Wasser aus dem Füller in den Kessel lassen will, werden a' und b' geöffnet und alle übrigen Oeffnungen geschlossen; der Dampf strömt dann durch b in den Füller, bis der Druck darin dem im Erzeuger gleichkommt, worauf das Wasser durch a' abfließt, und sich in der Nähe des Bodens mit dem im Erzeuger mischt, und schnell die erforderliche Temperatur annimmt. Wenn die Röhren a' und b' so wie die Oeffnungen der Hähne 1 Zoll im Durchmesser haben, sind sie überflüssig weit genug, um das Wasser schnell abzuleiten, und die Schnelligkeit wächst mit der Höhe des Wasserstandes in A'. Hallette hat das Oeffnen und Schließen der Hähne durch eine sehr sinnreiche Vorrichtung eingeleitet, die durch einen Schwimmer in Bewegung gesetzt wird. Bei so kleinen Erzeugern lohnt es sich übrigens nicht der Mühe, dieselbe anzuwenden.

Da das Wasser immer Pfannenstein absetzt, so muß das Ansetzen desselben durch einige Erdäpfel, die man in den Kessel wirft, verhütet werden. Noch besser wird dasselbe durch etwa zwei Procent Beinschwarz verhütet. Uebrigens muß der Erzeuger um so öfter gereinigt werden, je mehr sich erdige Theile aus dem Wasser absetzen.

Es kommt nun noch darauf an, den Erzeuger vor seiner Aufstellung auf seine Festigkeit zu prüfen. Zu dem Ende wird er ganz gefüllt, alle Oeffnungen geschlossen und dann durch eine Druckpumpe so lange Wasser nachgepumpt, bis die auf dieselbe wirkende Kraft wenigstens doppelt so große Wirkung auf den Quadratzoll ausübt, als der zu erzeugende Dampf.

Der Erzeuger mag noch so sorgfältig zusammengefügt seyn, so wird doch Dampf und Wasser aus den Fugen dringen. Hiedurch muß man sich aber nicht erschrecken lassen, da die kleinen Oeffnungen sich sehr bald durch den Pfannenstein verstopfen. Um dieses zu befördern, werden in den Kessel kurzfaserige Substanzen (z. B. Roßmist) gegeben, die sich in die kleinen Zwischenräume setzen. Beim Beginn der Operation wird der Erzeuger auf $^2/_3$ mit Wasser gefüllt, und darunter ein lebhaftes Feuer erhalten. Um die darin enthaltene Luft auszutreiben wird dann das Sicherheitsventil oder der Hahn des Füllers geöffnet, bis das Wasser siedet, worauf alle Oeffnungen geschlossen werden, bis die Quecksilbersäule über 35 Zoll steht. Alsdann wird der Dampfhahn geöffnet, und der Dampf in den Kochapparat geführt, wobei man das Feuer so lebhaft unterhält, daß das Barometer wenigstens gegen Ende der Operation die Höhe von 56 Zoll erreicht. Nach jedem Sude wird der Dampfhahn geschlossen und nicht eher geöffnet, bis nicht neue Claire in den Kochapparat gefüllt wird. Es leuchtet ein, daß man um so weniger Brennstoff bedürfen wird, je kürzere Zeit zwischen dem Ausleeren und Füllen verstreicht,

daher hat man solche Einrichtungen zu treffen, daß der Vorrath von Clairce nie aufhört.

Sobald man sich durch die Probe überzeugt hat, daß der Krystallisationspunkt eingetreten ist, wird der Zucker in die Füllstube getragen, und in einen großen Behälter, die Kühlpfanne (Kuhle in der Sprache der Zuckersieder) geschüttet.

Der Fußboden der Stube muß mit Holz bekleidet seyn, und es darf darin keine Zugluft herrschen, auch soll die Temperatur darin nicht auf 12° C. herabsinken. Dieser Raum muß so groß seyn, daß das Kühlgefäß und so viele Formen darin Platz haben, als zur Krystallisation nothwendig sind, und er wird sich bestimmen lassen, wenn wir zu der Füllung selbst kommen.

Die Kühlpfanne soll so groß seyn, daß sie allen Zucker, der in einem Tage gekocht wird, aufnimmt. Daher muß das Volumen desselben berechnet werden. Die im Kapitel VI. erhaltene Clairce beträgt ungefähr 27 Centner oder 40 Kubikschuh; dieser werden 15 Procent oder 4½ Centner Wasser entzogen, die einen Raum von beinahe 8 Kubikfuß einnehmen, daher erhält man 40 — 8 = 32 Kubikfuß Zucker. Diese fordern ein cylindrisches Gefäß von 4 Schuh Höhe und 3½ Schuh Durchmesser. In dieser Pfanne muß der Zucker bleiben, bis er durch Abkühlung die Consistenz von flüßigem Honig erhalten hat, wobei er dann eine Temperatur von 82—90° C. hat. Hierbei bilden sich um so mehr Zuckerkrystalle, je reicher die Clairce daran war, und man muß dahin wirken, daß diese so groß wie möglich werden, damit die Melasse sich leicht absondern läßt. Dieses wird nun dadurch erreicht, daß man erstens: eine so große Masse als möglich zusammenbringt, also wo möglich das Product von einem Tage; zweitens: daß man die Abkühlung so langsam als möglich erfolgen läßt, also die Füllstube warm erhält; drittens: durch folgende Handgriffe die Krystallisation befördert.

Ehe man den Zucker in die Kühlpfanne bringt, wird der Boden derselben mit etwas gutem, trocknem Zucker überstreut und darauf der Zucker aus der Sudpfanne übertragen. Zu diesem Ende dienen flache Becken, die etwa 1 Schuh weit und 6 Zoll hoch sind, sich vorn in einen langen Schnabel endigen und mit zwei Handgriffen versehen sind. Ein solches Becken setzt ein Arbeiter auf den Rand der Sudpfanne, und ein anderer füllt es voll, worauf es vom ersteren in die Kühlpfanne geschüttet wird, wobei er das Becken so stark neigt, daß der flüßige Zucker nicht an dem Schnabel herabfließen kann. Hierauf wird die Masse mit einer feinen Decke von Zucker wohl bestreut.

Nachdem der zweite Sud vollendet ist, hat der erste sich in der Kühlpfanne so weit abgekühlt, daß auf der Oberfläche eine mehr oder weniger dicke Kruste von Krystallen entstanden ist. Die Rinde wird nun zerstört, indem man mit einem hölzernen Spatel die Masse so lange umrührt, bis sie vollkommen gleichförmig geworden ist, wodurch die Krystallisation befördert wird, weil bei dieser Bewegung die Zuckertheilchen sich leichter anziehen. Bei diesem Rühren darf der Spatel den Boden nicht verlassen, und man muß mit ihm nur eine kreisförmige Bewegung hervorbringen, damit nicht viel Luft mit dem Zucker vermengt wird. Hierauf wird der zweite Sud in die Pfanne geschüttet. Nach Vollendung des dritten Sudes hat sich nun eine viel stärkere Kruste auf der Oberfläche gebildet, die nun nicht mehr zerrührt wird, sondern man stößt in die Decke ein kleines Loch, durch das der heiße flüßige Zucker eingegossen wird. Nach Vollendung aller Sude ist die Temperatur so weit herabgesunken, daß man die Masse in die Formen füllen kann.

Was diese Formen betrifft, so sollen diese so groß als möglich seyn, und man wählt also dazu die im Handel bekannten Basterformen, welche von gebranntem Thon verfertigt

sind. Bekanntlich haben dieselben die Form eines Kegels, welcher in der Spitze eine Oeffnung von ½ Zoll Durchmesser hat. Der zu diesen Formen angewendete Thon muß sehr gleichförmig seyn, und sie müssen über eine Form von Holz oder Gyps geformt werden. Nachdem sie geformt sind, werden sie vor dem Brennen noch sehr sorgfältig geglättet, und nachdem sie an der Luft gut ausgetrocknet sind, so stark gebrannt, daß sie noch an der Zunge kleben. Um sie dauerhafter zu machen, werden sie mit dünnen Blättern von Holz und Reifen umgeben, wozu die sogenannten Buchbinderspäne dienen.

Vor dem Gebrauch werden diese Formen 12 bis 15 Stunden in Wasser gelegt, in welches man etwas Melasse gegeben hat. Der darin aufgelöst'te Schleimzucker durchzieht die ganze Form und hindert, daß der krystallinische Zucker nicht hineinziehen kann, wodurch die Melasse schwerer ablaufen und der Zucker sich schwer von den Wänden ablösen würde. Das Wasser kommt dabei in Gährung, indem sich der Zucker in Schleim verwandelt, und ist zum Tränken der folgenden Formen um so brauchbarer, wenn man ihm von Zeit zu Zeit neues Wasser und etwas Melasse zusetzt. Zu Ende der Arbeitszeit wird dieses Wasser vortheilhaft zur Essigerzeugung gebraucht.

Nachdem die Formen getränkt sind, werden sie gut ausgewaschen und eine halbe Stunde vor dem Füllen auf ihre Basis gestellt, damit das überflüssige Wasser ablaufen kann. Alsdann verstopft man die Oeffnung in der Spitze mit einem Pfropf von in Wasser getränkter Leinwand oder Korkholz, und stellt sie auf die Spitze senkrecht, indem man an der einen Wand der Stube eine oder mehrere Reihen bildet, so daß sie sich berühren. Damit sie gehörig fest stehen, stellt man einige leere Formen dicht an die letzte Reihe auf ihre Basis auf.

Während dem Erkalten hat sich der größte Theil der Zuckerkrystalle am Boden der Kühlpfanne abgesetzt, daher

muß vor dem Füllen der ganze Inhalt gut aufgerührt werden. Allein auch hiedurch kann man nicht verhindern, daß nicht der untere Theil reicher an Zuckerkrystallen ist. Damit also sämmtliche Formen Zucker von möglichst gleicher Beschaffenheit erhalten, muß man sie alle auf einmal füllen. Dieses bezweckt man, indem man vorher beiläufig die Anzahl der nöthigen Formen überschlägt und diese vorrichtet. Alsdann füllt man das oben beschriebene Becken mit der Masse an, und vertheilt den Inhalt in drei Formen, das zweite Becken wird in den drei nächsten Formen vertheilt und so fort, bis alle Formen zum Theile gefüllt sind. Alsdann verfährt man eben so in verkehrter Ordnung, indem man das nächste Becken in die drei letzten Formen vertheilt, bis man wieder zum ersten kommt, wo die Runde von vorn gemacht wird. Sobald alle Formen gefüllt sind, läßt man sie stehen, bis sie vollkommen erkaltet sind, worauf sie in das Reinigungszimmer gebracht werden.

Der Durchmesser der Formen beträgt 18 Zoll und ihr Inhalt ungefähr $1\frac{1}{2}$ Kubikschuh, daher bedarf man täglich ungefähr 22 bis 24 Formen; diese werden in drei Reihen aufgestellt, und es muß das Füllzimmer daher eine Wand von 15 Schuh Länge haben. Eben so viele Formen kann man für die an der andern Seite aufzustellende eingekochte Melasse rechnen, und wenn man dann zwischen den beiden Reihen einen Gang von 6 Schuh frei läßt, in dem zwei Kühlgefäße aufgestellt werden, so erfordert das Zimmer eine Breite von 13 Schuh.

Anstatt der beschriebenen irdenen Formen kann man hölzerne anwenden, die den Vortheil haben, daß sie nicht zerbrechlich, an Orten, wo die Binderarbeit wohlfeil ist, sehr niedrig im Preise sind und mehr fassen. Sie haben dieselbe Höhe der irdenen Formen und haben die Gestalt eines abgestutzten umgekehrten Kegels, dessen untere Basis 10 Zoll, die

obere 1½ Zoll im Innern hat. Ihr Boden ist von starkem Eichenholz, der etwas vertieft ist und eine Oeffnung von ¾ Zoll Durchmesser hat. Die Stäbe (Dauben) sind aus weichem Holz verfertigt. Sie haben oben und unten einen eisernen Reif, und sind außerdem unten bis auf ein Drittel der Höhe, oben aber über dem eisernen Reife mit vier guten hölzernen Reifen beschlagen. Nachdem sie mit Syrupwasser vollkommen getränkt sind, werden sie bei starker Ofenhitze getrocknet, und dann die Reife sorgfältig angezogen. Hierauf werden sie mit Wasser ausgespült, und dann der Zucker eingefüllt. Dubrunfaut meint, daß diese Gefäße nicht gut anzuwenden seien, weil die Melasse leicht durch die Fugen dringt, ich habe mich aber von ihren Vorzügen durch Erfahrung belehrt, und sie nur deßhalb in Staatz nicht eingeführt, weil dort die Binderarbeit sehr theuer ist.

Wenn man einen Dampferzeuger aufstellt, so würde man dabei einen großen Verlust an Wärme erleiden, wenn man ihn nicht unaufhörlich anwenden könnte. Da dieses nun beim Einkochen nicht der Fall ist, so ist es vortheilhaft, gleichzeitig die Läuterung oder auch die Eindickung damit zu verbinden. Man erreicht im letztern Falle dabei den großen Vortheil, daß die Feuerstätte ganz außer dem Fabriksraume angebracht und also eine große Reinlichkeit bei der ganzen Manipulation eingeführt werden kann.

Wie der Läuterungskessel und die Eindickungsgefäße einzurichten sind, ist schon im fünften und sechsten Kapitel vorgekommen, und es handelt sich nur darum, die Größe und Form des Erzeugers zu berechnen. Zur Läuterung muß der Saft bis zum Siedepunkt erwärmt werden, und da derselbe wenigstens die Temperatur von 10° C. hat, so dürften ihm nur 90° C. zugeführt werden; allein man rechnet, um sicher zu seyn, 100° C. Im Kessel hat man 1750 Pfd. Saft, daher werden 175000 Wärmegrade zuzuführen seyn, also müssen

bei jeder Läuterung $\frac{175000}{550} = 318$ Pfd. und bei acht Läuterungen 2545 Pfd. Wasserdampf erzeugt werden; dazu kommt: für die Einkochung der Clairce werden 674 Pfd. Dampf erfordert, also in einem Tage 3248 Pfd. und in jeder Stunde 268 Pfd. Wasserdampf, welcher Menge eine Oberfläche von $\frac{268}{54} \times 10 = 50$ Quadratschuhen entspricht. Man erhält eine solche Fläche, wenn man einen Erzeuger von 30 Zoll Durchmesser und 12 Schuh Länge anordnet. Wenn dieser bis auf $^2/_3$ seiner Höhe eingemauert und der Wasserstand eben auf $^3/_4$ seiner Höhe erhalten wird, so hat man eine dampferzeugende Fläche von 57 Quadratschuh.

Nach dem oben angeführten Verfahren wird die dazu erforderliche Blechdecke mit $4^3/_4$ Linien berechnet.

Um stündlich 288 Pfd. Wasserdampf zu erzeugen, müssen 48 Pfd. Steinkohlen in derselben Zeit verbrennen, der freie Raum der Rostfläche also beträgt 1,2 und die ganze Oberfläche 4,8 Quadratschuh. Nun kann die Breite bei diesem Kessel 24 Zoll betragen, dessen Länge also 29 Zoll.

Das Sicherheitsventil erhält dabei einen Durchmesser von $10^1/_4$ Linien, und die Leitungsröhren werden 14 Linien weit.

Will man endlich auch den Saft durch Dämpfe eindicken, so muß noch die Dampfmenge bestimmt werden, die dazu erfordert wird. Es müssen täglich 112 Ctr. Wasser verdampfen, also eben so viel Dampf in dem Erzeuger gebildet werden, stündlich also 933 Pfd., und diese zu 268 Pfd. addirt, geben 1201 Pfd., denen eine Fläche von 222 Quadratschuh entspricht. Würde man nun dem Erzeuger die Form eines Cylinders geben, so würde dieser außerordentlich groß ausfallen, und man würde dann Mühe haben, den Dämpfen die nöthige Spannung zu geben, weil der Feuerherd im Verhältnisse der Größe

des Kessels zu klein ausfallen würde; außerdem würde man aber sehr dickes Blech zum Erzeuger bedürfen, und deßhalb einen großen Aufwand an Brennstoff machen müssen, daher zieht man es vor, den Erzeuger aus drei Cylindern bestehen zu lassen, die mit einander in Verbindung stehen; die Fig. XXIII. und XXIV. stellen diesen Erzeuger sammt dem Füller und den übrigen Theilen dar.

AA sind zwei Cylinder, die mit einem dritten B durch das Rohr a verbunden sind. Die beiden ersten liegen 12 Zoll hoch vom Herd b und ganz im Feuer, der obere wird aber durch die Züge c zur Hälfte von dem Feuer bestrichen. Es sind also AA ganz und B zur Hälfte mit Wasser gefüllt. Die Cylinder AA haben 1 Schuh und B 3 Schuh 5 Zoll im Durchmesser, wobei die erforderliche Heitzfläche erhalten wird, wenn AA eine Länge von 20 und B 18 Schuh erhalten.

Was die Stärke des Bleches betrifft, so kann das für die beiden Cylinder AA viel dünner als das für den großen B seyn. Für jene reicht nach der Berechnung 2 Linien Dicke hin; da sie indessen ganz im Feuer liegen, und an ihnen der Abbrand stark ist, so macht man sie lieber 3 Linien dick. Für B würde die Berechnung eine Dicke von beinahe 6 Linien geben, da aber der Cylinder weit vom Feuer liegt, und die Röhren vorzüglich in Anspruch genommen werden, so reicht dafür eine Dicke von 5 Linien hin.

Um stündlich 1201 Pfd. Dampf zu erzeugen, müssen 200 Pfd. Steinkohlen verbrennen, diese erfordern eine freie Rostfläche von 5,5 Quadratschuh und die ganze soll also 22 Quadratschuh haben. Man macht daher den Rost 3½ Schuh breit und 6¼ Schuh lang. Der Rost F wird, wie in der Figur angezeigt, gelegt, und die Flamme bestreicht die untere Hälfte der beiden Cylinder, indem sie durch G fortgeführt wird. Alsdann steigt sie durch H über einen dieser Cylinder, geht gegen den Vordertheil zurück, und wendet sich bei H'

wieder nach rückwärts, wo sie dann in den Rauchfang tritt. Um diesen Zug hervorzubringen, befindet sich zwischen den drei Cylindern eine kleine schwebende Mauer, welche die beiden Züge H und H' trennt.

Das Sicherheitsventil muß zu diesem Erzeuger 3½ Zoll im Durchmesser haben, und die Hauptröhre für die Dampfleitung 4 Zoll weit seyn. Aus derselben gehen dann so viele Arme, als Gefäße, in welchen gearbeitet wird, vorhanden sind, und die Weite derselben steht mit dem Bedarf des Dampfes im Verhältnisse.

Die Clairce muß bei diesem Einkochen einer hohen Temperatur unterworfen werden, und es wird dadurch, wie schon oben bemerkt, eine um so größere Menge krystallisirbaren Zuckers in Schleimzucker verwandelt, je höher diese steigt und je länger sie anhält. Da nun eine Flüßigkeit in luftleerem oder luftverdünntem Raume bei einer niedrigern Temperatur siedet, als wenn dieselbe darauf drückt, so gründete darauf Howard seine Methode, die Syrupe bei niederer Temperatur abzudampfen. Der von ihm angeordnete Apparat besteht aus einem flachen kupfernen Gefäße, welches ein Kugelsegment ist, und in einem ähnlich geformten aber weiteren Gefäße von Gußeisen dergestalt in fester Verbindung ist, daß der Dampf in den Raum zwischen beide treten kann; über der Schale ist ein ähnlicher Deckel fest aufgeschraubt, so daß der ganze Apparat die Gestalt einer Linse erhält. Auf dem obern Theile dieses Kessels befindet sich ein weiter Cylinder, der die Form eines Destillirhelms hat, und mit einem hinlänglich kräftigen Pumpwerke in Verbindung ist, welches Anfangs die Luft, darauf aber die sich bildenden Dämpfe auspumpt. Durch das fortgesetzte Auspumpen der Dämpfe wird nun das in dem Syrup vorhandene Wasser so schnell verdampft und dadurch so viel Wärme gebunden, daß die Temperatur des Syrups nie über 50° bis 60° C. steigt, und man erhält daher bei Anwendung eines

solchen Apparates bedeutend mehr festen Zucker. Da aber die Betreibung der Pumpe eine bedeutende Kraft zu ihrer Bewegung erfordert, so läßt sich der ganze Apparat nur mit Vortheil bei großen Raffinerien benützen, und daher ist er für unsere Fabrication nicht wohl anwendbar, weßhalb er auch hier nicht umständlich beschrieben wird.

Ein anderes Mittel, die Dämpfe fortwährend fortzuschaffen, besteht darin, sie durch Abkühlen zu verdichten, und deßhalb hat Roth und mehrere Andere Vorrichtungen erdacht und glücklich ausgeführt, in denen die Syrupe in geschlossenen Gefäßen abdestillirt und die Dämpfe fortgesetzt durch eine hinreichende Menge Wasser abgekühlt werden. Die wesentliche Einrichtung des Apparates ist folgende:

Das Abdampfungsgefäß ist ein flacher Destillirkessel, der in einem Dampfbade steht, und unten einen Hahn hat, durch den der Zucker abgelassen werden kann. Auf den Kessel wird ein Deckel luftdicht aufgeschraubt, aus dem eine hinlänglich weite Röhre tritt, die mit einer Kühlvorrichtung, wie sie in Branntweinbrennereien in Gebrauch ist, ebenfalls luftdicht verbunden ist. An dem Ende des Kühlrohres, welches aus dem Kühlfaß reicht, befindet sich die luftdicht geschlossene Vorlage, welche das condensirte Wasser aufnimmt. In dem Deckel dieser Vorlage befindet sich ein Hahn, durch den die Atmosphäre in dasselbe treten und die Dämpfe daraus entweichen können, wenn er geöffnet wird; am Boden desselben ein zweiter, um das Wasser abzulassen. Außerdem wird das Kühlrohr sowohl an seinem untern Ende als oben am Destillirkessel mit Hähnen versehen, um die Verbindung nach Bedürfniß abzusperren.

In dem Deckel des Destillirkessels ist eine Oeffnung angebracht, in der ein mit einem Hahn versehenes Dampfrohr eingeschraubt ist. Eine zweite Oeffnung dient dazu, die Probe aus dem Apparat zu ziehen und den Kessel mit Syrup zu füllen.

Außerdem kann man noch ein Thermometer anbringen, mittelst dessen man die Temperatur beobachten kann.

Um mit diesem Apparate zu arbeiten, wird der Kessel mit Syrup gefüllt und die Eintragöffnung verschlossen. Darauf wird durch Dämpfe die in dem obern Theile des Kühlrohres und der Vorlage vorhandene atmosphärische Luft so lange ausgetrieben, bis aus dem obern Hahn der Vorlage der heiße Dampf in reichlichem Maße ausströmt. Hierauf wird der Hahn der Vorlage sowohl als der Dampfpipe geschlossen, und in das Kühlfaß kaltes Wasser eingelassen, wodurch der Dampf condensirt und ein luftleerer Raum erhalten wird. Wird nun der äußere Theil mit Wasserdämpfen geheitzt und werden die sich bildenden Dämpfe eben so schnell, als sie sich erzeugen, durch kaltes Wasser abgekühlt, so erfolgt ein fortwährendes Sieden im luftleeren Raume bei einer um so niedrigern Temperatur, je schneller die Condensation Statt hat.

Um den Stand des Syrupes sowohl als des condensirten Wassers zu beobachten, befindet sich außerhalb des Kessels und der Vorlage eine communicirende gläserne Röhre. Das Wasser wird nach jeder Kochung abgelassen, indem man die beiden Hähne der Vorlage öffnet, und darauf der ganze Apparat wieder luftleer gemacht. Um die Probe zu nehmen, dient ein Löffel, der mit einer Vorrichtung an den Kessel angeschraubt werden kann, ohne die Atmosphäre eindringen zu lassen, und es dient dabei die Fadenprobe. Bei gleichartigen Syrupen läßt sich indeß der Zeitpunkt der Füllung auch aus der Menge des condensirten Wassers beobachten.

Da hier der Syrup nur eine Temperatur von höchstens 50° C. annimmt, so würde er zur Füllung zu kalt seyn, und daher muß er vor derselben auf 75° C. erwärmt werden.

Will man das Verhältniß der abkühlenden Oberfläche zur Oberfläche des Kessels berechnen, so nehme man an, daß die Oberfläche des Kessels, welche vom Dampf bestrichen wird,

10 Quadratschuh betrüge, so werden in der Minute ungefähr 1 Pf. Wasser verdampft, die in eben der Zeit condensirt werden müssen. Nun condensiren 10 Quadratschuh einer dünnen Kupferfläche bei einem Temperaturunterschiede von 50° C. in eben der Zeit 3 Pfd. Wasserdampf. Hat nun das Wasser 20° C. und soll die Temperatur der Flüßigkeit, folglich auch der Dämpfe 50° C. nicht übersteigen, so haben wir einen Temperaturunterschied von 30° C., und wir haben die Proportion $30 : 50 = \frac{10}{3} : x, x = 5,55$ Quadratschuh für die Oberfläche des Kühlrohres, die der Sicherheit wegen doppelt zu nehmen ist, also 11,11 Quadratschuh oder 1600 Quadratzoll betragen soll. Gibt man nun dem Rohre einen Durchmesser von 2 Zoll, so erhält man für die Länge desselben 21¼ Schuh, und wenn dieses Rohr schlangenförmig in einer Spirale von 2 Schuh Durchmesser gewunden wird, so erhält diese ungefähr 3 Windungen. Es versteht sich, daß man die Wirkung noch dadurch unterstützen kann, daß die Vorlage ebenfalls mit Wasser umgeben wird *).

Mit diesem Apparate sind sehr glückliche Resultate erhalten worden. Denn es lassen sich darin Syrupe, welche mit starkem Schäumen kochen, mit Leichtigkeit versieden; der erhaltene Zucker wird leicht und nach 14 bis 16 Stunden vollkommen fest, er hat eine sehr schöne, körnige Gestalt und die Melasse läuft mit Leichtigkeit davon ab. Diese Melasse läßt sich ohne Schwierigkeit noch ein zweites und drittes Mal einkochen und gibt jedesmal einen harten Zucker, welches bei dem Einkochen in offenen Kesseln das dritte Mal selten der Fall ist. Der

*) Wenn das Kühlrohr mit Tuch-Enden umwunden wird und das Wasser in einem dünnen Strome an demselben herabläuft, so wird dasselbe in Dampf verwandelt und dadurch die Abkühlung bedeutend erleichtert und die nöthige Wassermenge vermindert.

Zucker sowohl als die Melassen sind weniger gefärbt und haben weniger Beigeschmack. Endlich erfordert die Einkochung sehr wenig Zeit; denn man ist im Stande, in 15 — 17 Minuten in einem Kessel von 38 Zoll Durchmesser, 4 Kubikschuh Clairce einzukochen, wobei der Dampf keine höhere Spannung als $1^1/_5$ Atmosphäre zu haben braucht.

Außerdem gewährt diese Methode aber den großen Vortheil, daß der Apparat nicht theuer ist, und mit einigen leicht anzubringenden Modificationen zur Destillation des aus den gegohrenen Melassen erzeugten Branntweins benutzt werden kann. Da sich während der Arbeit durchaus keine Dämpfe entwickeln, indem dieselben in verschlossenen Gefäßen abgekühlt werden, so kann er in dem Füllzimmer selbst aufgestellt werden, welches den Vortheil gewährt, daß dieses durch ihn geheitzt wird. Das ins Kühlfaß ablaufende Wasser, welches eine Temperatur von einigen 50° C. annimmt, kann sehr vortheilhaft zur Reinigung der Geräthe und außerdem zum Waschen der Rüben angewendet werden, die darin schnell aufthauen, wenn sie gefroren sind, und daher darf man nicht fürchten, daß die Wassermenge, die ein solcher Apparat erfordert, den ohnehin Statt findenden Bedarf sehr vergrößert.

Die Temperatur der siedenden Flüßigkeit läßt sich auch dadurch vermindern, daß man durch die Erneuerung der mit ihr in Berührung tretenden Luft die Verdampfung beschleunigt und durch ihre Bewegung den sich im Innern bildenden Dampf fortführt. Dieses hat Kneller in seinem Apparat durch ein Gebläse hervorzubringen gesucht, welches fortwährend warme, also trockene Luft in die Clairce, die außerdem erhitzt wird, treibt. Die dazu angewendete Pfanne ist viereckig und über ihr hängt ein System von horizontalen Röhren, das sich in mehrere Arme zertheilt, aus denen kleinere Aeste senkrecht bis nahe an den Boden herabhängen, wo die Luft durch feine Oeffnungen austritt. Das Röhrensystem ist mit einer Haupträhre in

Verbindung, die horizontal in einem Ofen liegt, und an ihrem Ende mit einem Gebläse in Verbindung steht. Wird nun die Röhre erhitzt und dann die darin erwärmte Luft durch das Gebläse in die Clairce getrieben, welche in der Pfanne enthalten ist, so wird diese aus ihr hervorsprudeln, derselben eine große Berührungsfläche darbieten, die Verdampfung also beschleunigen und in eben dem Verhältnisse die Temperatur mäßigen. In Kneller's Apparat steht die Clairce 4 Zoll hoch, und die eingeblasene Luft hat eine Temperatur von 60°—75° C. Die Verdampfung geht sehr schnell von Statten und das Zuckerkorn erhält ein sehr schönes Ansehen. Die Versuche, welche bei Derosne in Paris angestellt wurden, fielen aber nicht so günstig aus, daß sie in Frankreich zu einer Anwendung im Großen einluden. In Dingler's Journal werden dagegen die Resultate an mehreren Orten gerühmt, und es befindet sich B. 36., S. 125, Kneller's Apparat genau beschrieben.

Auf ähnlichen Grundsätzen beruht Cleland's Apparat, der in Prechtl's technologischer Encyklopädie B. I., S. 24, beschrieben ist. Er besteht aus einem 12 Fuß hohen und 9 Quadratfuß weiten Kasten, der durch Röhren, welche rostförmig neben einander liegen, in Fächer abgetheilt ist. Durch diese Röhren streicht der Dampf und heitzt den innern Raum des Kastens. Ueber demselben ist ein kupfernes Sieb angebracht, durch das die Clairce in Gestalt feiner Tropfen herabfällt, die von Röhre zu Röhre fallen und dabei abgedampft werden. Die erforderliche Oberfläche läßt sich aus dem Vorhergehenden leicht berechnen. Unten sammelt sich der Zucker, der durch einen Hahn abgelassen wird. Ueber dem Zucker befinden sich Oeffnungen, um die Luft eintreten zu lassen, die durch oben angebrachte Oeffnungen entweicht. Dieser Apparat scheint alle Bedingungen zu erfüllen, die zur Verdampfung nothwendig sind, und er wird daher in vielen Schriften gelobt. In Neu-

ſtadt bei Wien ſoll er jedoch in der dortigen Raffinerie der Erwartung nicht entſprochen haben.

Achtes Kapitel.

Reinigung des Zuckers von der Melaſſe und Einkochen derſelben.

Wir haben im vorigen Kapitel auf zwei verſchiedene Arten feſten Zucker erhalten, wovon dem durch langſame Kryſtalliſation erhaltenen ſchon ein Theil ſeiner Melaſſe durch freiwilliges Ablaufen entzogen worden, der andere aber in den Formen noch ganz damit durchdrungen iſt. Der letztere iſt dabei in ſo kleinen Körnern kryſtalliſirt, daß die Melaſſe ohne Schwierigkeit aus den Formen abläuft, wenn die Clairce frei von Schleim war, und dieſe dürfen daher nur nach dem Feſtwerden geöffnet und in einem warmen Zimmer auf eine zweckmäßige Art aufgeſtellt werden, damit der Zucker rein erhalten wird. Bei erſterem aber muß die kryſtalliniſche Maſſe, in der ſich die Melaſſe aufgeſogen hat, zerbrochen und abgepreßt werden, wobei man auf folgende Art verfährt:

Auf einem feſten Geſtelle ruhen zwei 3½ Schuh lange und 8 Zoll dicke Walzen von Gußeiſen, die mittelſt Getriebe ſich in entgegengeſetzter Richtung drehen laſſen, wie dieſes in den Blechwalzwerken der Fall iſt. Zwiſchen dieſen Walzen wird der Zucker zerdrückt, und dadurch in eine honigartige Maſſe verwandelt, welche ſo wie die zerriebenen Rüben in Säcke gefüllt und zwiſchen Weidenflechten eben ſo wie jene gepreßt werden. Hiezu dienen Anfangs Hebelpreſſen, die bei Creſpel in einem großen Zimmer, in welchem eine Temperatur von 150° C. erhalten wird, aufgeſtellt ſind. Dieſelben ſind 8 Schuh hoch und beſtehen aus einer Tenne von der Form der Fig. XII. d., welche 24 Zoll lang und 20 Zoll breit iſt.

Die Säcke und Weidengeflechte haben die Dimensionen der Tenne, und erstere enthalten so viel Zucker, daß dieser eine ½ Zoll hohe Schichte bildet. Ueber dem Stoße liegt ein schwerer Pfosten von Holz (die Ganz) und auf ihn wirkt ein einarmiger Hebel der ersten Art, der mittelst eines eisernen Nagels an dem Hintertheile der Presse beweglich befestigt ist, 15″ vom Ruhepunkte auf die Ganz drückt und in einer Entfernung von 6 Schuh 300 Kilogrammen (535 Pfund) beschwert ist. Anfangs werden nur 100 Kilogramme angehängt und diese nach und nach in dem Verhältnisse als der Zucker fester wird, vermehrt. Sobald nach einigen Tagen keine Melasse mehr abläuft, werden die Säcke aus der Presse genommen und auf ähnliche Art unter hydraulische gebracht, wo sie abermals durch 48 Stunden stark abgepreßt werden. Hierauf werden sie herausgenommen, die von außen anhängende Melasse abgestreift und der Inhalt ausgeleert. Um dieses vollkommen zu bewerkstelligen, kehrt man die Säcke um und schabt den Zucker, welcher an den Säcken hängt, mit eisernen Kratzen davon los.

Der auf solche Art erhaltene Zucker hat eine ziemlich helle Farbe und einen ziemlich reinen Geschmack; er wird in einem Magazine aufgeschüttet, und in Säcken verpackt in Handel gebracht.

Bei dem durch schnelle Krystallisation erhaltenen Zucker läuft die Melasse, wenn das Einkochen auf den gehörigen Grad Statt fand, und die Clairce eine gute Beschaffenheit hatte, ohne Schwierigkeit ab, und man hat dabei nur einige Vorsichtsmaßregeln zu beobachten.

Die erste besteht darin, daß der Zucker weder zu fest, noch zu lose eingekocht werden muß. Im ersten Falle würden die in der Melasse schwimmenden Krystalle mit ihr fortgerissen werden, und man nie zu einem gewünschten Resultate kommen; im zweiten Falle hat die klebrige Melasse den Zucker so umhüllt, daß sie sich nicht lostrennt, und man erhält

dann immer ein Zuckermehl, das mehr weniger braun ist und zusammenbackt. Die Fertigkeit, den richtigen Kryſtalliſationsgrad zu beobachten und die Läuterung gehörig zu leiten, ſind daher die beiden Haupteigenſchaften, die ſich der Zuckerfabrikant verſchaffen muß, die er aber nur durch längere aufmerkſame Betreibung ſeines Geſchäftes erlernt. Die zweite Vorſichtsmaßregel beſteht darin, daß man den Zucker möglichſt gleichförmig kryſtalliſiren läßt, daher darf in dem Füllzimmer durchaus keine Zugluft an den untern Theil der Formen ſtreichen, weil ſonſt ſich an den ſchneller abgekühlten Stellen eine dichtere kryſtalliniſche Maſſe anſetzt, die das gleichförmige Ablaufen verhindert. Es muß dann der Zucker nur nach und nach einer höhern Temperatur ausgeſetzt werden, um den letzten Antheilen der Melaſſe einen hinreichenden Flüßigkeitsgrad zu geben, weil die Melaſſe auflöſend auf den Zucker wirken würde, wenn die Formen gleich Anfangs in eine hohe Temperatur gebracht würden. Endlich muß man die Formen während des Ablaufens immer offen erhalten.

Sobald der Zucker feſt geworden iſt, welches in der Regel in 24 Stunden der Fall iſt, werden die Formen in das Reinigungszimmer gebracht, welches am zweckmäßigſten neben dem Füllzimmer liegen ſoll, hier der Stöpſel geöffnet und auf Töpfe von demſelben Thon geſetzt, die aber inwendig glaſirt ſind und Butten genannt werden. Um dieſe zerbrechlichen Töpfe zu erſparen, dienen ſehr zweckmäßig hölzerne Bänke, in denen ſich runde Löcher zur Aufnahme der Formen befinden. Unter dieſen Bänken laufen kupferne Rinnen, welche die Melaſſe aufnehmen und in den Sammler leiten. Es iſt einleuchtend, daß durch dieſe Anordnung die in Folgendem beſchriebene Arbeit bedeutend abgekürzt wird. Es läuft dabei augenblicklich, und wenn der richtige Kryſtalliſationspunkt getroffen iſt, Anfangs ziemlich ſchnell, die Melaſſe ab. Daher ſinkt die Decke ein, und bricht in dem Verhältniſſe,

als diese Reinigung Statt findet. Bald hört aber das schnelle Ablaufen auf, und die Melasse fließt nur tropfenweise ab. Von jeder Form laufen etwa 22 bis 25 Maß Melasse ab, und in den ersten 24 Stunden mehr als ein Drittel, daher sollen die Töpfe einen Inhalt von etwa 10 Maß haben und hinreichend stark seyn, um das Gewicht der Form (von 80 bis 90 Pfd.) zu tragen. Das Reinigungszimmer muß sich möglichst gleichförmig heitzen lassen, daher nicht höher als nöthig ist, am zweckmäßigsten also 7 Schuh hoch seyn. Die Temperatur desselben darf nicht auf 12° C. herabsinken und nicht 15° C. übersteigen, denn im ersten Falle würde die Melasse nicht flüßig genug bleiben, und selbst später schwer abfließen, im zweiten aber Zucker mit fortgerissen werden. In demselben werden die Töpfe in einer Reihe aufgestellt und die geöffneten Formen darauf gesetzt. Nach 12 bis 16 Stunden untersucht man den Inhalt der Töpfe und ersetzt sie mit leeren. Zu dem Ende wird neben der äußersten Form ein leerer Topf gesetzt, die Form auf ihn gestellt, die Melasse aus dem ersten Topfe ausgeleert und auf denselben die zweite Form gestellt, eben so verfährt man mit den folgenden, bis alle Töpfe geleert sind. Um die Arbeit zu beschleunigen, befindet sich das Gefäß, in dem die Melasse gesammelt wird, in der Mitte des Zimmers und von dort wird eine Rinne von Blech oder Kupfer bis zu dem Arbeitsorte gelegt, in welche die Melasse gegossen wird. Diese Arbeit wird dann alle 24 Stunden wiederholt. Man bemerkt dabei oft, daß sich einige Formen verstopft haben und daher werden diese durch eine 30 Zoll lange und ½ Zoll dicke Nadel, deren Spitze dreiseitig ist, dergestalt geöffnet, daß man damit eine ½ Zoll dicke Zuckersäule aus der Mitte herausnimmt. Man bemerkt bei dieser Arbeit, daß die Melasse immer sparsamer abläuft und nach 12 bis 14 Tagen hört dieses ganz auf, daher muß die Melasse, welche dem Zucker noch anhängt, durch Erwärmung in einen flüßigern

Zuſtand verſetzt werden; man bringt daher die Formen in Zimmer, die auf 40 — 50° C. geheizt ſind, und erhält die untere Oeffnung durch die Sonde beſtändig offen. Man muß dabei die abgelaufene Melaſſe alle 24 Stunden ausleeren, weil dieſe bei der hohen Temperatur ſonſt leicht in Gährung übergeht und der in ihr noch enthaltene Zucker dabei die Eigenſchaft verliert, zu kryſtalliſiren. Da die Formen ſchon im erſten Reinigungszimmer bedeutend an Gewicht verloren haben, ſo legt man das zweite Reinigungszimmer über dem erſten an und bringt in der Decke des erſtern eine Oeffnung an, durch welche die Formen leicht aufgezogen und die Melaſſe herabgelaſſen werden kann. Ehe man die Formen in das zweite Zimmer bringt, drückt man die obere Kryſtalldecke ſanft nieder, wodurch das Ablaufen erleichtert wird.

Nach 14 Tagen iſt die Melaſſe gehörig abgelaufen, und es bildet der Zucker in den Formen eine loſe zuſammenhängende kryſtalliniſche Maſſe, die oft einen poröſen Zuckerhut bildet, meiſtens aber zerfällt. Zuweilen iſt dieſelbe von oben bis unten ganz trocken, oft iſt aber die untere Spitze noch mit Melaſſe durchdrungen. Hat dieſe feuchte Spitze nur eine Höhe von einigen Zollen, ſo löſt ſie ſich mit dem andern Zucker ab oder kann leicht mit dem Meſſer herausgekratzt werden, und alsdann wird ſie mit dem andern Rohzucker vermengt. Beträgt ſie aber einen großen Theil des Inhaltes, ſo muß ſie beſonders gehalten und dadurch gereinigt werden, daß man ſie zerdrückt, in den Füllkeſſel bringt und hier mit eben eingekochtem Zucker vermengt und abermals in Formen gießt. Sobald der Zucker aus den Formen genommen iſt, wird er in einen Verſchlag gebracht, deſſen Boden mit Bretern ausgetäfelt iſt und eine geringe Neigung nach vorn hat, wo er ſo lange aufbewahrt wird, bis man ihn zum Verkaufe verpackt. Bei dieſer Aufbewahrungsart zieht die noch vorhandene Melaſſe etwas Feuchtigkeit an, und fließt vom Zucker ab, wodurch die Güte desſelben erhöht wird.

Der auf diese Art erhaltene Zucker ist nur Rohzucker und kann wegen seines Beigeschmackes nur für wenige Zwecke direct benutzt werden. Man hat daher verschiedene Methoden angewendet, denselben so weit zu reinigen, daß er sich gleich als Zuckermehl anwenden läßt.

Die verschiedenen Methoden gründen sich sämmtlich darauf, die im Wasser leichter als Zucker lösliche Melasse abzuwaschen, und sind unter der Schmelzung, dem Terriren und dem Clairciren bekannt.

Bei der ersten bringt man in einer Sudpfanne Wasser zum Sieden und trägt darauf so viel Zuckermehl ein, bis man eine honigdicke Masse bei einer Temperatur von 80° C.— 82° C. erhält, welche dann abermals in die Formen eingefüllt und darin gereinigt wird. Durch diese Methode lassen sich besonders gut die auf der Oberfläche entstandenen Krusten und die Spitzen reinigen, und man erhält dann gewöhnlich Zuckermehl von der Farbe des Basterzuckers, das sowohl in den Haushaltungen direct, als auch in den Raffinerien zu den feinsten Raffinaten zu verwenden ist. Durch die gleichzeitige Anwendung einer der folgenden Reinigungsarten wird dasselbe noch auf einen hohen Grad von Reinheit gebracht.

Das Terriren besteht in einem Auswaschen des Zuckermehls durch kaltes Wasser, welches langsam durch dasselbe tröpfelt. Damit dieses möglich wird, wendet man einen magern Thon an, der mit Wasser zu einem gleichförmigen Brei angemacht und auf die abgelaufenen Formen gelegt wird.

Der dazu erforderliche Thon darf nicht zu fett und nicht zu mager seyn, weil sonst entweder das Wasser nicht durch den Zucker filtrirt, sondern langsam verdampft oder im andern Falle schnell durchläuft und in den Formen Kanäle bildet, ohne auf den Zucker zu wirken. Als Kennzeichen gibt man dafür an, daß er, wenn er zu einem dünnen Brei angemacht ist, auf einem Brete einen flachen noch zusammenhängenden

Kuchen bildet. Im Falle er zu fett seyn sollte, muß er mit feinem Quarzsande oder auch feiner Kreide vermischt werden. Vor dem Gebrauche wird er in einem Bottig mit Wasser so lange zerrührt, bis er zergangen ist; alsdann füllt man den Bottig mit Wasser, und läßt die Erde absetzen. Das klare Wasser wird nun abgegossen und durch neues so oft ersetzt, bis dasselbe ohne Geschmack abläuft. Nun wird auf einen andern Bottig auf einem schicklichen Rahmen ein halb kugelförmiges Sieb von Kupfer, das ¼ Zoll weite Löcher hat, gesetzt, dasselbe bis auf ¾ mit Erde gefüllt, diese mit einer runden Keule durchgerieben, und so mit der ganzen Erde verfahren. Hierauf nehmen zwei Arbeiter ein Rührscheit und bewegen die Masse durch ein paar Stunden ungefähr so, wie es beim Einbrennen der Maische zu Branntwein geschieht, bis eine kleine Kelle voll davon, die über die Oberfläche langsam ausgegossen wird, darüber eine kleine Erhöhung von etwa anderthalb Linien bildet.

Ehe die so vorbereitete Erde auf den Zucker geschüttet wird, wird dieser so weit aus den Formen geleert, als er trocken ist, die feuchte Spitze gut geebnet, die Wände gut abgekratzt und dann die Form wieder gleichförmig mit Zuckermehl gefüllt, das fest angedrückt wird. Alsdann übergießt man die Oberfläche mit dem Thonbrei zu einer Höhe von 2 Zoll und erhält in den ersten Tagen eine Wärme von 15°—20° C. Das Wasser fließt langsam durch den Zucker, und bildet damit eine Zuckerlösung, die nach und nach herabsinkt und die Melasse verdrängt. Nach etwa neun Tagen hat der Thon sein Wasser abgegeben und ist hart geworden, weßhalb er abgenommen wird. Die Oberfläche wird von der anhängenden Erde durch Abkratzen befreit, dann geebnet und abermals eine zweite und im erforderlichen Falle eine dritte Thonlage gegeben, worauf man das Zimmer auf 40° C. erhitzt, um die letzte Melasse ablaufen zu machen. Der erhaltene Zucker wird darauf getrocknet.

Da sich bei dieser Operation immer Zuckerauflösung bildet, welche die gefärbte Melasse verdrängt, so hat man in den Raffinerien sowohl als in den Rübenzuckerfabriken die Arbeit dadurch zu beschleunigen gesucht, daß man statt des Wassers eine ungefärbte Zuckerauflösung anwendete. Diese Operation nennen die Franzosen Clairciren (clairçage). Im Jahre 1830 war diese Methode in Homburg bei Mühlhausen in großer Vollkommenheit in Ausübung, und man verfuhr dabei auf folgende Art:

Nachdem die Melasse im Füllzimmer abgelaufen war, wurden die Formen auf den darüber befindlichen Boden gebracht, und hier gleich bis auf die feuchte Spitze ausgekratzt, darauf aber der Zucker sehr gleichförmig wieder in die Formen eingedrückt, wobei alle zusammengebackenen Stücke gesondert und zerdrückt wurden. Alsdann wurde zu Anfang der Campagne von demselben Zucker, nachher aber von schon claircirtem eine Auflösung von 30° B. gemacht, diese durch das Dumont'sche Filter gelassen, und heiß einige Zoll hoch über die Formen geschüttet, die auf dem auf 40° C. geheitzten Boden aufgestellt waren. Sobald die Clairce eingesunken war, wurde eine zweite Portion gegeben und damit fortgefahren, bis diese ungefärbt ablief. Hierauf ließ man die letzte Clairce ablaufen, leerte den Zucker aus und trocknete ihn auf einem Gestelle, über das Leinwand gespannt war, und unter dem fortwährend heiße Luft strömte, die das Trockenzimmer auf 40° C. erwärmte. Die Arbeit dauerte nicht länger als 8 Tage, und das Zuckermehl, von dem sich Muster in dem Kabinete der Wiener Landwirthschaftsgesellschaft befinden, hatte das Ansehen von gepulvertem Meliszucker.

So vortheilhaft sich diese Methode auch für den ersten Anschein darstellt, so ist dabei nicht zu vergessen, daß, um die Zuckerlösung zu bilden, Zucker wieder aufgelöst werden muß, von dem sich bei der Erhitzung ein Theil in Schleim-

zucker verwandelt. Bei dem Terriren wird diese Auflösung ebenfalls, aber mit weniger Arbeit gebildet, wobei zugleich die Melasse durch das Wasser dünnflüßiger gemacht und leichter als durch die Zuckerlösung verdrängt wird.

Durch das Einkochen ist nur ein Theil des Zuckers in Krystallform gebracht, und noch viel davon in den Melassen enthalten, daher müssen diese abermals eingekocht werden. In dem Verhältnisse, als diese Wasser und Zucker verloren haben, haben darin der Schleim und die Alkalien zugenommen, und die Gegenwart derselben erschwert die weitere Krystallisation. Von den letztern läßt sich der Kalk größtentheils dadurch trennen, daß man die Melasse in einem kühlen Keller einige Wochen aufbewahrt, wobei er Kohlensäure anzieht und in langgezogenen pyramidalen Krystallen von kohlensaurem Kalkhydrat herauskrystallisirt. Noch besser werden diese Alkalien durch Vermischen des Syrups mit so viel durch 44 Raumtheile Wasser verdünnter Schwefelsäure, daß dieselbe noch schwach alkalisch bleibt, und Aufbewahren in einem kühlen Orte, bis sich die Salze abgesetzt haben, entfernt. Vom Schleim und den übrigen Alkalien werden sie durch Filtration durch Beinschwarz befreit. Einige setzen der Clairce immer etwas Melasse zu, um die Menge derselben nicht zu sehr anzuhäufen. Dieses Verfahren ist aber fehlerhaft, weil die Operation dadurch ungleichförmig wird, und es ist besser, die erste und zweite Melasse jede für sich einzukochen.

Dieses Einkochen geschieht entweder unmittelbar oder nachdem sie vorher auf 30° B. verdünnt, aufgekocht, abgeschäumt und durch Beinschwarz filtrirt ist. Uebrigens verfährt man dabei ganz wie bei der Clairce, nur fährt man damit fort, bis das Thermometer auf 116° C. gestiegen ist.

Der aus der ersten Melasse erhaltene Zucker steht dem ersten wenig nach und wird ganz wie der erste behandelt. Die Melassen aber sind viel dunkler gefärbt und heißen zweite

Melasse. Sie müssen jedesmal durch Beinschwarz filtrirt werden und geben dann noch Zucker, mit dem die Formen aber nur zur Hälfte gefüllt bleiben, und der zuweilen so wenig Zusammenhang hat, daß er in Säcken aufgehängt werden muß, um die Melasse ablaufen zu machen.

Die dritte Melasse hat einen sehr üblen Geruch und Geschmack, kann aber dadurch etwas verbessert werden, daß man sie einige Monate in offenen Gefäßen stehen läßt und dann im Kessel klärt, worauf sie als Syrup minderer Gattung verkauft wird.

Nach Schubarth wiederholt Crespel das Einkochen der Melasse viermal und erhält durch dieses Verfahren im Ganzen bis 8 Procent Zucker.

Dritte Abtheilung.

Erstes Kapitel.

Benützung der Abfälle als Viehfutter.

Einer der wichtigsten Gründe, welcher für die Errichtung von Rübenzucker-Fabriken spricht, ist die Gewinnung eines gesunden und angenehmen Viehfutters. Die wiederkäuenden Thiere sind bekanntlich vorzugsweise an zuckerhaltige Pflanzen (Gräser) gewiesen; daher gedeihen sie bei Mangel an Gras und Heu am besten, wenn sie neben Stroh eine verhältnißmäßige Menge süßer Wurzelgewächse (Runkelrüben, Krautrüben oder Möhren) erhalten; durch eine Vermischung derselben mit Stroh kann das Heu ganz oder doch zum größten Theile erspart werden. Daß dieses der Fall ist, beweisen in größern Städten die Milchhändler, welche die Kühe bis zum Juni mit Rüben füttern.

Diese Wurzelgewächse lassen sich aber ohne bedeutenden Verlust nicht lange, am wenigsten von einer Ernte bis zur andern aufbewahren; daher ist die Kultur derselben nicht so weit als möglich auszudehnen, wenn nicht ein Mittel gefunden wäre, denselben eine solche Form zu geben, in der sie nicht leicht verderben. Diese Form erhalten sie aber durch die Umstaltung in einen Teig durch Zerreiben, wobei der über-

flüssige Saft abgepreßt und das zurückbleibende Mark zur Aufbewahrung geeignet wird.

Eine Ursache, weßhalb die Zuckerfabrication aus Rüben nicht so schnellen Eingang in unsern Staaten findet, als dieses im nördlichen Frankreich der Fall war, liegt unstreitig in dem Umstande, daß wir nicht so an Futtermangel leiden, wie es dort der Fall ist. Hier geben uns große Flächen, die sogenannten natürlichen Weiden und Wiesen, den größten Theil des Futterbedarfs, die letztern dürfen nur im Frühjahre gereinigt und dann und wann gedüngt, im Sommer aber das Heu eingeerntet werden, um den jährlichen Bedarf für den Winter zu erhalten, jene hingegen werden von uns gar nicht gepflegt, und geben demungeachtet, wenn auch oft einen spärlichen, aber doch zu berücksichtigenden Ertrag. Außerdem steht dem Landwirthe auch noch das Brachfeld, also der dritte Theil seiner Besitzungen oder gar der ganzen Umgegend als Weide zu Gebote. Dazu kommt noch, daß die große Menge Schlachtvieh, das aus entfernten Gegenden eingeführt wird, die Viehmastung zu keinem so einträglichen Geschäfte macht als es in andern Ländern der Fall ist, daher der Viehstand unserer Landwirthe lange Zeit kleiner ist als dort.

Im nördlichen Frankreich finden wir das Gegentheil. Dort fehlen natürliche Wiesen fast gänzlich, und alles Futter wird durch eigentlichen Futterbau erworben. Daher hat man dort durchaus Stallfütterung, die sich lohnt, weil der Schlachtviehverkauf einen bedeutenden Gewinn abwirft. Dazu ist die Dreifelderwirthschaft mit einem immerwährenden Fruchtwechsel vertauscht und der Landwirth nur auf künstliche Weide und Stoppelfelder beschränkt, wenn er sein Vieh austreiben will. Es ist daher leicht erklärlich, warum dort ein Industriezweig leicht Eingang fand, der, wenn er gehörig betrieben wurde, Gewinn und ein sehr gutes Futter abwirft, das sich Jahre lang aufbewahren läßt.

Aus dieſem ſcheint nun hervorzugehen, daß bei uns kein Grund für die Einführung des Rübenbaues und der Zuckerfabrication vorhanden ſey; allein unſere Landwirthe kommen gegenwärtig wohl ohne Ausnahme darin überein, daß der bisherige Zuſtand der Dinge ſich ändern müſſe. Als nämlich der Gewinn der Schafzucht bei dem Steigen der Wollpreiſe wuchs, dachte man in eben dem Verhältniſſe an Vermehrung des Futters und ſchritt mit doppeltem Eifer zum Klee- und Hackfrüchtenbau. Unter den Wurzelgewächſen bemerkte man bald die Vorzüge der Rübenarten vor den Kartoffeln, da dieſe leichter verdaulich ſind und die Felder weniger in Anſpruch nehmen. Dennoch gab man jenen oft den Vorzug, weil dieſelben als ein beliebtes Nahrungsmittel für Menſchen einen beſtimmten Marktpreis erhielten und außerdem auch noch Material zu einem andern Induſtriezweige, zur Branntweinbrennerei und darauf noch in dem Spülig eine große Menge Futter liefern. Bei der Betreibung derſelben bemerkte man nun auch, daß die Mäſtung ſelbſt in unſern Gegenden kein ſo unvortheilhaftes Geſchäft ſei, als man ſich früher gedacht, obgleich man dieſes längſt hätte bei unſern Branntwein- und Bräuhauspächtern wahrnehmen können. Dennoch fiel der Gewinn nicht ſo bedeutend aus, als man gehofft hatte, denn man bemerkte, daß der Branntweinſpülig wohl ſehr geeignet ſei, Vieh zu mäſten und es allenfalls durch den Winter zu bringen, aber für Zuchtvieh die Vortheile nicht gewährte, die man ſich davon verſprach.

Man bemerkte nämlich, daß das Melkvieh beim Spülig nur eine magere Milch gibt, die wenig Butter gibt, daß die Schafmütter dabei leicht verlammen, die Lämmer häufig kränkeln, die Schafe an dem obern Theile ihres Körpers leicht die Wolle verlieren, und die damit durchwinterten Thiere im Frühjahr und Sommer leichter den Seuchen unterliegen als andere; viele Landwirthe verzichteten daher lieber auf die

Vortheile, welche eine Branntweinbrennerei abwirft, und beschränkten ihren Hackfrüchtenbau so weit, als es ihr Futterbedarf erheischte.

Andererseits will man aber die Brache beschränken oder sie ganz beseitigen und muß daher nothwendig für Dünger und fleißige Cultur aller Felder während des Sommers sorgen, und dieses ist nur durch Cultur einer Bracherucht möglich, welche durch einen Industriezweig eine werthvolle Waare wird, und deren Abfälle ein gutes Viehfutter liefern, durch welches wieder dem Acker der nöthige Dünger zugeführt wird.

Dieses ist nun bei der Runkelrübe in hohem Grade der Fall und aus diesem Grunde die Zuckerfabrication daraus allen andern landwirthschaftlichen Nebengeschäften vorzuziehen.

In der Vorrede, Seite VIII, wurden die Bedingungen berührt, unter denen dieses Geschäft mit dem größten Vortheile betrieben werden würde, wenn nämlich die Rübencultur, die Zuckerfabrication und die Raffination getheilt betrieben werden würde, so daß der Cultivateur seine Ernte der Zuckerfabrik und diese den Rohzucker dem Raffineur verkauft. Daß dieses wirklich der Fall ist, sehen wir in Frankreich bestätigt. Dort wird nämlich nur in wenigen Fabriken, z. B. bei Oudart und bei Harlay und in Roclincourt raffinirt; die meisten Fabrikanten verkaufen aber den Rohzucker nach Paris an die Raffineurs. Eben so wird in Donay, in Homburg und in der Gegend von Paris das ausgepreßte Rübenmark an die Viehhalter verkauft, dagegen aber und oft von denselben Futterkäufern die Rüben angekauft.

Was unsere Verhältnisse betrifft, so bin ich der festen Ueberzeugung, daß unsere Fabrikanten nichts Besseres thun können, als den Rohzucker an die Raffineure zu verkaufen, und obgleich in der Folge etwas über die Raffination gesagt werden wird, so glaube ich nicht warm genug dagegen warnen zu können, da für denjenigen, der dieses Geschäft nicht

vollkommen versteht und es nicht im Großen betreiben kann, dasselbe nicht leicht Nutzen bringen kann, dagegen der Rohzucker immer verkauft werden wird, wie dieses sich namentlich bei den Fabriken im Neutraer Comitate bestätigt.

Was die Trennung des Rübenbaues von der Fabrication betrifft, so glaube ich, daß dazu der Zeitpunkt noch nicht eingetreten ist. Nothwendig bedarf der Unternehmer einer solchen Fabrik eine große Rübenmenge, und daher muß er darauf sicher rechnen können, ehe er sich zur Errichtung einer Fabrik entschließt. Dieses wird aber nur möglich, wenn die Interessen sich vereinigen und der Cultivateur wenigstens Anfangs auch der Unternehmer der Fabrik ist, und dieses ist in unsern Gegenden um so mehr der Fall, als die größeren Besitzungen, in denen sich eine Aenderung des Turnus am leichtesten einführen läßt, in den Händen des gebildetsten Theiles des Publikums sind.

Was die Abfälle betrifft, welche zur Viehfütterung geeignet sind, so sind darunter das abgepreßte Rübenmark, die Waschwasser und die Melasse begriffen.

Die erstern zeichnen sich deßhalb vor dem Branntweinspülig aus, weil das Mark vollkommen frisch und ungekocht ist. Unsere wiederkäuenden Thiere (Kühe und Schafe) sind nämlich ihrer Organisation nach an ein Futter gewiesen, welches zwar Nahrungsstoff enthält, das aber erst in ihren Eingeweiden erweicht und dann gekaut werden muß, um sich assimiliren zu können, und der Organismus wird durch diesen langsamen und Kraftanstrengung erfordernden Ernährungsproceß in einer solchen Thätigkeit erhalten, daß die erhaltene Nahrung mehr auf die Vollendung des Muskelsystems als des Zellgewebes (auf die Fleischbildung als die Fettbildung) wirkt. Füttert man daher mit Körpern, die sich leicht assimiliren, so muß man diesen ein größeres Volumen geben, welches dadurch geschieht, daß man dieselben mit Strohhäcksel ver-

mengt, und unterläßt man dieses, so wird das Thier wohl fett, aber auch geschwächt, unterliegt also leicht den ungünstigen Einflüssen, die Futterwechsel und Witterungsverhältnisse herbeiführen. Dieses bemerkt man an den von vielen Schafzüchtern empfohlenen künstlichen und gegohrenen Futtermischungen und am meisten bei der Fütterung mit Spülig. Man darf daher nur einige Zeit einen Stall mit demselben zu versorgen gehabt haben, um mit den Unglücksfällen, die das Vieh treffen kann, bekannt geworden zu seyn.

Bei dem Rübenmark ist dieses nun durchaus nicht der Fall, dagegen sind alle Bedingungen zu einem gesunden Futter erfüllt. Es werden dieselben nämlich vor dem Zerreiben entweder mit dem Messer geputzt oder gewaschen, also von verdorbenen Theilen und Sand befreit, darauf werden sie aber so fein zerrieben, daß sie leicht in gehöriger Menge verzehrt werden können. Uebrigens erleidet die Rübe während des Zerreibens und Abpressens durchaus keine Aenderung, und es ist also ganz so, als wenn man Rüben füttert, die auf irgend eine andere Art zerkleinert worden sind.

Man hat oft behaupten wollen, daß das abgepreßte Mark weniger Nahrung geben müsse als die Rübe selbst, da man durch das Pressen einen großen Theil des Zuckers ausgezogen hat, und daher die Rückstände eine geringere Nahrungsfähigkeit als die Rüben besitzen; andere dagegen haben dieses Mark geeigneter zur Fütterung dargestellt, weil dadurch ein großer Theil des Wassers und der salzigen Bestandtheile aus dem Mark entfernt worden sei. Beide Meinungen werden aber durch die Analyse der Rübensubstanz und durch die genaue Ansicht des Rübenmarks widerlegt; der erstern zufolge enthält die Rübensubstanz nur $2^1/_2$ Procent Zellgewebe; daher ist auch nur ein verhältnißmäßiger Theil davon in dem Preßrückstande vorhanden, das Uebrige besteht aber aus unveränderter Rübensubstanz, wie dieses, außer der Thatsache,

daß die Rückstände sich bei genauer Ansicht als unzerrissene, mit Saft gefüllte Zellen darstellen. Ein anderer Beweis liegt in der Thatsache, daß dieselben eben so viel Alkohol geben als die Rüben selbst.

Daß dieses Mark ein vortreffliches Futter ist, hat sich durch die Erfahrung bewährt. In Frankreich hat das neben den Fabriken zur Fütterung aufgestellte Mast- und Zugvieh ein munteres Aussehen und ein derbes Fleisch. Das Melkvieh gibt eine gute Milch in reichlicher Menge, die zwar eine weiße, aber fette Butter aufwirft, und der Stall ist nicht so naß, wie dieses bei Fütterung mit Spülig immer der Fall ist. In Staatz erhielten die trächtigen und säugenden Schafmütter dieses Futter, welche, obgleich sie sämmtlich so alt waren, daß sie schon schlechte Zähne hatten, sehr gut genährt wurden und große Lämmer brachten, von denen kein einziges während der Säugezeit starb. Diese Mütter sowohl als die zugleich mit dem Mark gefütterten Kappen gaben einen guten Wollertrag, und es läßt sich wohl nichts gegen die hohe Nahrungsfähigkeit dieser Rückstände einwenden.

Der Umstand aber, daß das Mark so sehr verkleinert ist, gibt diesem Futter einen noch höhern Werth. Wer eine Schäferei hat, weiß, wie unangenehm das Ausbracken des alten Viehes ist, wenn dieses im Alter schlechte Zähne bekommt und daher schlecht ernährt wird. Offenbar wird also der Ertrag einer Schäferei bedeutend durch ein Futter gesteigert, das noch für solches Vieh verdaulich ist, denn man erhält dadurch von jeder Mutter während seiner Lebenszeit wenigstens ein Lamm und den Wollertrag von einem Jahre mehr. Auf der andern Seite aber ist auch noch die Zerkleinerung der Rüben der Fabrication zur Last gefallen, und da die Schafknechte im Winter und namentlich während der Lammzeit stark in Anspruch genommen sind, so ist dieser Umstand ebenfalls ein Empfehlungsgrund für dieses Futter.

Es ist bekannt, daß die Rüben sich längstens bis zum nächsten Frühjahre aufbewahren lassen und man erleidet dabei einen bedeutenden Verlust. Bei dem Mark ist dieses nicht der Fall, denn es läßt sich ohne Schwierigkeit und mit unbedeutendem Verlust durch zwei Jahre aufbewahren. Im Jahre 1830 wurde bei Crespel Rübenmark gefüttert, welches durch einen so langen Zeitraum aufbewahrt worden war und das damit genährte Vieh befand sich sehr wohl dabei.

Zu diesem Ende wird das Mark in eine Grube geschüttet, wie man sich zur Aufbewahrung der Rüben bedient, und darin wird es mit den Füßen fest eingestampft, bis sie ganz voll ist. Alsdann überdeckt man sie sorgfältig mit Bretern und überschüttet diese einen Schuh hoch mit Erde. Bei dieser Aufbewahrung kommt das Mark in Gährung und nimmt einen weinigen Geruch an, der aber dem Vieh nicht unangenehm ist. Wenn man solches Mark füttern will, so darf man nicht mehr davon aufdecken als man in kurzer Zeit verbrauchen kann, weil es sonst schnell in Fäulniß übergeht; das Herausgenommene muß man aber gleich mit Häcksel vermengen.

Was die Menge betrifft, die man täglich füttern kann, so rechnet man in Frankreich für ein Stück Rindvieh 30 bis 35 Pfd., für ein Schaf aber etwa 2½ Pfd. Rübenmark. Dieses vermengt man mit Häcksel und füttert noch so viel rauhes Stroh dazu als das Thier fressen will. Gibt man eine zu reiche Menge davon, so bekommen die Thiere leicht Abweichen, daher ist es gut, dasselbe mit zerstoßenen Oelkuchen zu mengen, woran man in Frankreich einen großen Ueberfluß hat und die dadurch versüßt werden. In Roclincourt wurden Schweine mit dem Mark gemästet, welches vorher gekocht wurde.

Außer diesen Abfällen dienen noch die Abwaschwässer aus den Gefäßen zur Fütterung. Bei Crespel herrscht überall eine große Reinlichkeit, die um so leichter gehandhabt werden kann, da die ganze Arbeit durch Dämpfe betrieben wird. Das

Abwaschwasser von den Pressen und den Läuterungskesseln läuft auf die Dungstätte, das von den Concentrationskesseln wird besonders eingedickt und der Läuterung zugesetzt. Das aus den Kochkesseln erhaltene kommt zur langsamen Krystallisation, das Waschwasser von den Böden, wo Zucker hin- und hergetragen wird, wird mit der Melasse zur Viehfütterung verwendet.

Anfangs fand die Melasse in Frankreich einen guten Absatz an die Branntweinbrenner, die daraus einen Branntwein erzeugen, der, wenn er ein Jahr in Fässern liegt, dem Rum sehr ähnlich wird. Als sich aber die Fabriken mehrten und die Getreidepreise fielen, stockte dieser Absatz und die 100 Kilogramme konnten nur um 10 Franken verkauft werden. Die Zuckerfabrikanten suchten daher einen andern Ausweg, indem sie ihr Vieh damit fütterten. Zu dem Ende wird die Melasse, welche ein specifisches Gewicht von etwa 40° B. hat, auf 20° B. verdünnt und damit Häckfel so lange wiederholt übergossen, bis dieses ganz damit durchdrungen ist, worauf es dann gefüttert wird. Man wird dabei bemerken, daß alle Thiere ohne Ausnahme diese Futter sehr gern fressen, besonders aber die Pferde. Crespel gab 1830 seinen Ackerpferden Häckfel aus gutem Kleeheu, das nur mit so viel Stroh gemengt war, als nöthig, um das Heu in der Schneidmaschine vorschieben zu machen, und er legte einen besondern Werth darauf, daß dasselbe so erweicht wird, daß es ein gutes Futter für alte Pferde gibt, die den Hafer nicht gut kauen können; die Arbeitsochsen erhielten dagegen nur Strohhäckfel, das mit Melasse durchdrungen war. Crespel war übrigens nicht im Stande, über die Nahrungsfähigkeit der Melasse im Vergleich zu Hafer ein Urtheil zu fällen, nur hatte er die Ueberzeugung erhalten, daß dieses Futter die Pferde sehr kräftig macht, bei dessen Uebermaß aber bei ihnen die Wirkungen hervorbringt, die durch zu reichliche Haferportionen erhalten werden.

Bernard behauptet, im Propagateur von Arras vom 28. Jänner 1831, daß er 80 Stück Hornvieh, 2000 Schöpse und 20 Pferde täglich mit 100 Kilogrammen Melasse füttert, die er ihnen mit Häcksel gibt, wobei er aber weder dessen Menge, noch die Art desselben bezeichnet.

Die beste Art, diese verschiedenen Abfälle zu benutzen, ist wohl diejenige, bei der man das in einer Campagne gewonnene Futter durch das ganze Jahr verfüttert, daher es zweckmäßig vertheilt. Daher wird im Winter, wo die Thiere gar kein anderes frisches Futter haben, das frische Mark sowohl den Kühen als den Schafen gegeben, im Sommer dagegen erhalten die Kühe bei Vorrath von Gras und Kleearten täglich nur einige Pfunde mit Wasser verdünnte Melasse. Bei Mangel an Grünfutter aber Mark, welches in Gruben aufbewahrt war. Außer dem werden die Schöpse mit dem Mark und der Melasse nach der Schur im Stalle gemästet, und daher früher verkäuflich, als wenn sie auf der Weide fett gemacht würden.

Bei der Läuterung wird eine große Menge Kalk, der viele Bestandtheile der Rüben enthält, als Abfall erhalten. Eben so erhält man eine Menge Beinschwarz, welches sich nicht mehr zur Wiederbelebung eignet. Alle diese Abfälle werden mit dem Auskehrig aus der Fabrik, besonders wenn dieser Steinkohlenasche enthält, auf einen Haufen, am besten unter einem leichten Dache gesammelt und wenn er im Frühjahre ausgetrocknet ist, durch ein Erdsieb geworfen, worauf man ihn auf die Felder ausstreut.

Ganz besonders ist dieser Dünger für die Rübenfelder zu empfehlen, besonders bei einem fest thonigen Boden, der sich bei trockner Witterung erhartet, weil derselbe das beste Mittel ist, ihn locker zu machen. Außerdem dient er aber auch für andere Früchte und ganz besonders für Weinberge, da er den Trauben keinen üblen Geschmack gibt, wie z. B. Thierdünger.

Zweites Kapitel.

Branntweinerzeugung aus den Abfällen und der Melasse.

Wenn man keinen großen Viehstand zu durchwintern hat oder der Branntwein in hohen Preisen steht, so kann es vortheilhaft seyn, das Mark und die Melassen auf Branntwein zu benutzen, daher kann diese Benützung nicht wohl unberührt bleiben.

Daß die Preßrückstände Branntwein geben, ist eine lang bekannte Thatsache, denn schon Achard hat sie dazu benutzt. Ihm zufolge geben 181 Berliner Pfunde (= 150 W. Pfd.) 7 Berliner Quart Branntwein von 23 Gewichtsprocenten Alkoholgehalt und eben so viel von 4 Procent Gehalt. Da das Berliner Pfund sich zum Wiener Pfund ungefähr wie das Wiener Maß zum Berliner Quart verhält, so wird man dasselbe Verhältniß bei unserem Maß- und Gewichtsystem in Rechnung bringen können. Es geben dem zufolge 100 Pfd. Rübenrückstand ungefähr 8 Maß Branntwein von 23 Gewichts- oder 25 Volumsprocenten Alkoholgehalt, die zwei Maß Alkohol entsprechen. Eine Menge, die, wenn sie auch von Achard etwas zu hoch angegeben seyn sollte, doch bedeutend genug ist, um darauf die nöthige Arbeit verwenden zu können. Denn da die Kartoffeln, deren Durchschnittspreis auf dem Lande für den Centner auf 12 kr. angenommen werden kann, nach allen Angaben eher weniger als mehr Alkohol geben und dabei mit Vortheil zu Branntwein benutzt werden, so ist dieses auch bei den Preßrückständen in noch höherem Grade der Fall, und es kommt nur darauf an, eine solche Einrichtung zu treffen, daß die Preßrückstände ohne große Schwierigkeit dem Gährungs- und Destillationsprozeß übergeben werden.

Bekanntlich ist die für die Branntweinerzeugung günstigste Zeit das Frühjahr, wo die Temperatur der Atmosphäre der Gährung am günstigsten ist und diese Zeit wird auch für den Zuckerfabrikanten die passendste seyn, da er dann sein Hauptgeschäft beendigt hat. Nehmen wir an, man hätte die Preßrückstände auf die im vorigen Kapitel angegebene Art in Gruben aufbewahrt und diese würden im März und April, also ungefähr in 50 Tagen aufgearbeitet werden müssen, so sind, da 24,000 Centner Rüben 7200 Centner Preßrückstand geben, täglich 144 Ctr. dem Gährungsprozeß zu unterziehen, eine Menge, die allerdings viel Arbeit verursacht.

Das Rübenmark geht nur dann in Gährung über, wenn es vorher gekocht und dann mit der gehörigen Menge Wasser verdünnt worden ist. Dieses Kochen geschieht nun am besten durch Dämpfe. Zu dem Ende wird es in einen Bottig gefüllt, in dem sich einige Zoll über dem Boden ein zweiter, durchlöcherter befindet. Nach dem Einfüllen wird dieser Bottig mit Bretern leicht bedeckt, und dann so lange Dämpfe durch ein bis unter den Siebboden reichendes Rohr eingelassen, bis das Mark vollkommen zerkocht ist. Hiebei müssen die Dämpfe fortwährend entweichen können, damit das in den Rüben vorhandene ätherische Oel verflüchtigt wird, welches dem Branntwein einen üblen Geschmack geben würde.

Achard schreibt vor, diesen Brei in Tücher zu schlagen und abzupressen. Allein bei einer so großen Menge von Preßrückständen würde dieses nicht ausführbar seyn, und man erreicht dadurch nur den kleinen Vortheil, daß man die geringe Menge vom Zellgewebe entfernt, daher ist es vortheilhafter, die Masse unmittelbar in Gährung zu setzen.

Obgleich der Rübensaft schon für sich in die geistige Gährung übergeht, sobald ihm durch Schwefelsäure das Ferment für die schleimige Gährung entzogen ist, so findet dieses bei der gekochten Brühe doch nur im unvollkommenen Grade

Statt und daher muß ihr etwas Hefen zugesetzt werden. Da aber so große Menge Hefen als nöthig ist, nicht leicht aufgebracht werden kann, indem man für jeden Centner wenigstens ¼ Maß rechnen muß, und diese Menge mit Vortheil verdoppeln kann, so ersetzt man einen Theil derselben durch Malz, wovon man 3 Procent verwendet.

Dieses Malz wird nun in dem Maischbottig mit Wasser von 70° C. zu einem gleichförmigen Teig verwandelt, dazu die gekochte Rübenmasse so heiß als möglich gegeben und das Ganze gerührt, bis Alles gleichförmig geworden. Sobald dieses geschehen, kühlt man die Flüßigkeit bis auf die zur Einleitung der Gährung nothwendige Temperatur ab, und verdünnt sie so weit, als dieses dazu erforderlich ist.

Die Temperatur, bei welcher die Hefe zugesetzt (bei welcher die Maische gestellt) werden soll, muß nämlich im Sommer 22,5° C., im Winter 27° C. zeigen, die Flüßigkeit soll aber kein geringeres Gewicht als 5° B. und kein größeres als 10° B. haben. Dabei geht die Gährung um so besser von Statten, je schneller die Maische abgekühlt wurde und daher muß sie so lange durch Ueberschöpfen in andere Gefäße oder durch andere Vorrichtungen abgekühlt werden, bis sie durch Zusatz von Wasser auf jene Temperatur gebracht werden kann, ohne sie zu sehr zu verdünnen und daher man durch Vergrößerung der Oberfläche und Bewegung der Flüßigkeit dieses möglichst zu erwirken suchen muß *). Sobald die Temperatur auf den erforderlichen Grad herabgebracht ist, wird ihr in den Gährungsbottigen die

*) Die vorzüglichsten Verbesserungen in der Kunst, Branntwein zu brennen, welche in der neuern Zeit gemacht sind, gründen sich auf Vorrichtungen, wodurch die Maische schnell abgekühlt und so wenig als möglich verdünnt wird. Diese Vorrichtungen hier zu beschreiben, ist nicht der Ort, besonders da es an guten Beschreibungen derselben nicht fehlt.

Hefe zugesetzt, und je größer die zugesetzte Menge derselben ist, desto besser geht die Gährung von Statten.

Je größer diese Bottige gemacht werden können, desto vortheilhafter geht die Gährung von Statten, und da man etwa 200 Eimer Maische hat, so kann man hienach und nach der jedesmal gegebenen Localität die Größe derselben bemessen. Da die Maische stark schäumt, so dürfen übrigens diese Bottige nicht ganz gefüllt werden. Sobald die Schaumdecke zu fallen anfängt, wird der Schaum vorsichtig abgenommen und dieser zum Stellen der Maische in den folgenden Tagen benutzt.

Nach 30 bis 36 Stunden ist die Gährung gewöhnlich vollendet und nun handelt es sich darum, den Alkohol durch Destillation zu trennen.

Man hat bei dem Destillirapparate die Wahl zwischen der Heitzung mit freiem Feuer und der Heitzung mittelst Wasserdämpfen. Erstere erfordert einfachere Apparate, letztere gewährt den großen Vortheil, daß die Arbeit dadurch abgekürzt wird. Für beide Fälle müssen die Dimensionen der Apparate bestimmt werden.

Man hat wenigstens 200 Eimer oder 358 Kubikschuh Maische in 24 Stunden abzudestilliren, daher entfallen für die Stunde beinahe 15 Kubikschuh, man muß aber der Sicherheit wegen mehr rechnen, besonders da auch häufig der Kessel noch zur Rectification des schwächern Branntweins (des Lutters) gebraucht wird. Man gibt ihm daher sehr zweckmäßig einen Durchmesser von 5 Schuh und eine Höhe von 2 Schuh, bei der er dann auf 18 Zoll gefüllt werden kann. Bei diesen Dimensionen werden leicht 34 Quadratschuh vom Feuer bestrichen, die stündlich 204 Pfd. Dampf geben können. Die Oeffnung des Destillirkessels wird ungefähr halb so weit als der Durchmesser desselben gemacht.

In neuern Zeiten haben die Destillirapparate eine bedeu-

tende Vervollkommnung erhalten, indem die richtigeren Ansichten von der Dampfbildung und Condensation Veranlassung gegeben haben, eine Menge Apparate zu erfinden. Da es unsere Absicht hier nur seyn kann, die einfachsten Apparate in Anwendung zu bringen, so wird auf die zahlreichen Handbücher über die Destillirkunst verwiesen und hier nur angenommen, daß man das Destillat so geistig als es sich durch einmalige Destillation erhalten läßt darstellen, daher nur einen Vorwärmer und eine gewöhnliche Kühlvorrichtung aufstellen wolle.

Gewöhnlich verbindet man den Vorwärmer mit dem Kessel durch den Helm, in dem schon ein Theil der Wasserdämpfe verdichtet worden und die Alkoholdämpfe concentrirter übergehen. Dieser Helm erhält am zweckmäßigsten eine cylindrische Gestalt vom halben Durchmesser des Kessels und eine Höhe, die der Weite desselben gleich kommt. Ueber seiner obern Wölbung wird sehr zweckmäßig ein Rand angelöthet, so daß darüber eine Schale von mehreren Zollen entsteht, in die man Wasser gibt, welches durch die Dämpfe beständig auf einige Grade unter seinem Siedepunkte erhalten wird. Durch diese Vorrichtung wird schon ein Weingeist erhalten, der reicher als der gewöhnliche Lutter ist, indem sich ein Theil des Wassers condensirt und in den Kessel zurückfällt. Der Helm hat an seiner Wölbung eine Oeffnung, deren Durchmesser $\frac{1}{4}$ des Helmdurchmessers beträgt, an die das Verbindungsrohr mit dem Vorwärmer gelöthet ist.

Wenn man das Destillat unmittelbar abkühlte, so würde man einen Lutter von etwa 10 Gewichtsprocenten Alkoholgehalt erhalten und man müßte dieses durch wiederholte Rectification verstärken, um verkäuflichen Branntwein zu erhalten, wodurch Aufwand und Brennmaterial verursacht würde. Außerdem erforderte die große Menge desselben auch viel Wasser, um abgekühlt zu werden, dessen Zuleitung in den

meisten Fällen auch Kosten verursachen würde. Wenn man aber Maische, welche das nächste Mal der Destillation unterworfen werden soll, zum Theil zur Abkühlung verwendet, so wird diese dadurch so weit erwärmt, daß sie sehr schnell ins Sieden kommt und man kann daher etwa $\frac{1}{6}$ an Brennmaterial ersparen. Durch zweckmäßige Einrichtung des Apparates kann man es dann dahinbringen, daß die Wasserdämpfe, die durch die Maische condensirt werden, in den Kessel zurücklaufen und man unmittelbar ein hinlänglich starkes Destillat erhält. Zu dem Ende stellt man ein hinreichend großes Gefäß von Kupfer oder einen Bottig von Holz, der vollkommen dampfdicht ist, etwas höher als den Helm auf und verbindet diesen und das Gefäß mit einem Rohr, das sich schwach gegen den Helm neigt. Dieses Rohr setzt sich in dem Gefäße fort und steigt darin schlangenförmig in mehreren Windungen in die Höhe, oben aber tritt es aus demselben heraus und dafür in das Kühlfaß. Wenn nun der Dampf durch die Schlange in die Höhe steigt, so wird die Maische erwärmt und sie wird daher einen Theil der Dämpfe im Verhältnisse des Temperaturunterschiedes condensiren. Da die Alkoholdämpfe dazu einer niedrigeren Temperatur bedürfen als die Wasserdämpfe, so werden die erstern ihre Form behalten und in die Kühlvorrichtung gehen, das Wasser aber in den Kessel zurückfließen. Diese Vorrichtung ist der Maischwärmer, der zugleich als Rectificator dient. Es kommt bei dessen Anordnung darauf an, den Flächeninhalt des Schlangenrohrs zu berechnen. Das Destillat beträgt etwa 200 Pfd., und es sind darin 180 Pfd. Wasser enthalten. Will man nun ein Destillat von 50 Procent Wasser erhalten, so müssen 80 Pfd. Wasser condensirt werden. Die Temperatur des Dampfes beträgt etwa 98° C., die Maische kann aber nicht leicht höher als 93° C. erhitzt werden; da sie im Anfang kälter als gegen Ende ist, so kann man deren mittlere Temperatur auf 78° C. anschlagen; dieses gibt einen

Temperaturunterschied von 20° C. Bei diesem Unterschiede werden von 10 Quadratschuh 72 Pfd. Wasser für 10 Quadratschuh verdichtet und die abkühlende Fläche der Schlange muß also wenigstens 11 Quadatschuh messen. Eine Vergrößerung derselben wird aber keinen Nachtheil bringen, weil die dadurch hervorgehenden Aenderungen der Resultate leicht geregelt werden können. Wenn man daher dafür 15 Quadratschuh berechnet und der Schlange einen Durchmesser von 2 Zoll gibt, so wird deren Länge etwa 30 Schuh messen.

Wenn das Gefäß nur 30 Kubikschuh Inhalt hätte, so würde die Maische Anfangs kalt, dann zuletzt aber so heiß seyn, daß sich wenig abkühlte. Daher muß es eine dreimal größere Menge fassen, so daß immer nur ein Drittel des ganzen Inhaltes zu der schon erhitzten zugesetzt wird und die Temperatur derselben nicht unter 60° C. herabsinkt. Da sich aus der Maische schon viel Alkoholdämpfe entwickeln, so wird oben im Deckel des Vorwärmers eine Oeffnung angebracht, aus der dieselben heraustreten können und die dann durch ein Rohr in das Kühlfaß treten, um dort condensirt zu werden.

Die beste Kühlvorrichtung ist ein Schlangenrohr, welches in einem Bottige herabsteigt, in dem fortwährend kaltes Wasser und das warme oben abläuft. Man rechnet dabei, daß die abkühlende Fläche wenigstens doppelt so groß als die Heitzfläche des Kessels messen soll, daher soll sie 60 Quadratschuh haben. Da hievon schon 15 Quadratschuh für den Maischwärmer verwendet sind, so hat man noch 45 Quadratschuh, dem bei $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser eine Länge von 72 Schuh entspricht.

Man hat seit einiger Zeit die Destillation durch Wasserdämpfe betrieben, dadurch einen großen Theil der Arbeit abgekürzt und mehr Reinlichkeit eingeführt. Man kann dabei die Dämpfe unmittelbar in die Maische leiten, wobei die ge-

bundene Wärme des Wasserdampfes den Alkohol verdampft, oder denselben durch Schlangenröhren wie durch ein Kühlfaß streichen lassen, wodurch die Maische ebenfalls zum Sieden gebracht wird. Nach dem letzten Princip hat der Herr Baron Walterskirchen seine Brennerei in Wolfsthal bei Preßburg eingerichtet, die zu seiner Zufriedenheit betrieben wird. Die Destillirgefäße sind sämmtlich von Holz, durch welche die Dämpfe durch Schlangenröhren, wie bei gewöhnlichen Kühlfässern, geleitet werden. Da man in einer Zuckerfabrik ohnehin einen Dampfkessel hat, so ist die Benutzung desselben hier vorzüglich angezeigt und man kann dann die ganze Destillationsvorrichtung eben so anordnen, wie oben beschrieben wurde, nur mit dem Unterschiede, daß man statt des Destillirkessels einen Bottig anwendet, in dem sich ein hinreichend großes Schlangenrohr befindet und aus dem oben die Dämpfe in den Maischwärmer geleitet werden. Wendet man dabei Dämpfe von 135° C. oder 2½ Atmosphäre an, so beträgt der Temperaturunterschied ungefähr 35 Grad, und daher werden 10 Quadratschuh Fläche 120 Pfunde verdampfen. Man bedarf daher für 200 Pfd. Dampf 17 Quadratschuh Fläche oder ein Dampfrohr von 3 Zoll Durchmesser und 23 Schuh Länge.

Der bei diesem Geschäft in Abfall kommende Spülig gibt zwar immer Viehfutter, ist aber in keinem sehr hohen Werthe zu berechnen, sondern nur als eine angenehme Zugabe zu betrachten.

Obgleich auf diese Art das ganze Geschäft in der gegebenen Zeit ausführbar werden und einen guten Lohn abwerfen würde, da selbst Erxleben, der als Schriftsteller vom Fach in keiner seiner Angaben übertreibt, bestätigt, daß 210 Pfd. Preßrückstände 1¼ Maß Alkohol von 0,830 = 1⅛ Maß absoluten Alkohol geben, so ist doch nicht zu läugnen, daß es schwer ist, täglich ein so großes Quantum, wie hier angenommen wurde, zu verarbeiten, und daher wird es rathsam

seyn, die ganze Menge von Preßrückständen so zu vertheilen, daß man sie vom October bis Ende April in Branntwein umstaltet. In diesem Falle kommen, wenn man in dieser Zeit 175 Arbeitstage annimmt, für den täglichen Verbrauch nur 41 bis 42 Centner, welche einen dreimal kleinern Destillirapparat bedürfen. Uebrigens dürfte es immer vortheilhafter seyn, mit diesen Rückständen das Vieh zu füttern als Branntwein daraus zu brennen *).

Es ist bekannt, daß die Syrupe und die zuckerhältigen Abwaschwasser aus den Raffinerien, die ein specifisches Gewicht von 4 bis 6° B. haben, in die geistige Gährung übergehen und guten Branntwein liefern. Ganz ähnlich verhält es sich mit den Melassen, von denen man beinahe 5 Procent der verarbeiteten Rüben erhält. In Frankreich rechnet man, daß man aus einer Maß Melasse eben so viel sehr guten Branntwein erhält. Um einen Eimer Branntwein zu erzeugen, würden also ungefähr 130 Pfd. erforderlich seyn, oder 100 Pfd. ungefähr 30 Maß liefern. Da nun 100 Pfd. Roggen höchstens 7 Maß geben, der Metzen davon aber 80 Pfd. wiegt, so gibt ein solcher 5,60 Maß; 1 Centner Melasse soll daher für die Branntweinbrennerei den Werth von mehr als 5 Metzen Roggen haben, und wird derselbe zu 1 fl. 36 kr. gerechnet, so kann man den Werth eines Centners Melasse zu 7 fl. anschlagen und man wird nach diesem Maßstabe beurtheilen können, ob es vortheilhafter ist, dieselbe zu verkaufen oder Branntwein daraus zu brennen.

Die Melasse geht, wenn sie auf 8 bis 10° B. verdünnt ist, in der Regel für sich in Gährung über; allein man wird

*) Es ist einleuchtend, daß die Verwandlung der Rückstände in Branntwein ein von der Zuckerfabrication gänzlich getrenntes Geschäft ist. Für den Zuckerfabrikanten erwächst daher der größte Vortheil aus denselben, wenn er sie an Branntweinbrenner verkaufen kann.

gut thun, dieſelbe durch Zuſatz von etwas Hefen oder Malz, oder durch den Schaum von ſchon gegohrener Melaſſe zu unterſtützen. Hier zeigt ſich nun manchmal ein Phänomen, welches große Verlegenheit herbeiführen kann. Es ſcheint nämlich die Flüßigkeit ſehr gut in Gährung zu kommen, denn es bildet ſich eine gute Schaumdecke, aus der die Gasblaſen in ſchlangenförmigen Adern hervorbrechen. Bei näherer Unterſuchung aber findet man, daß dieſes Gas nicht kohlenſaures, ſondern Salpetergas iſt, und die Menge desſelben wird oft ſo groß, daß die Arbeiter den Ort verlaſſen müſſen. Nach der Gährung erhält man dann nur eine ſchwach geiſtige Flüßigkeit, die ein Deſtillat gibt, welches nach Salpeteräther riecht. Ich habe eine ſolche Maiſche dadurch corrigirt, daß ich ſie erhitzte und mit Lauge neutraliſirte. Man kann aber auch dieſe Erſcheinung dadurch beſeitigen, daß man Melaſſe, die dazu geneigt iſt, ehe man ſie zur Gährung ſtellt, in einem Keſſel mit 2 Theilen Waſſer verdünnt und ihr dann 3 bis 4 Procent vorher mit Waſſer verdünnte Schwefelſäure zuſetzt, ſie gut umrührt und damit eine halbe Stunde kochen läßt. Es ſcheint, als würden bei der Anwendung von Lauge die ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen, welche die Entwickelung von Salpetergas hervorbringen, an die Alkalien gebunden und unwirkſam gemacht, durch die Schwefelſäure aber herausgefällt.

Was den Grad der Verdünnung betrifft, bis zu welchem man bei der Melaſſe gehen kann, ſo weiß man, daß überhaupt die Flüßigkeiten, welche ſehr verdünnt ſind, leichter als dichtere in Gährung kommen, dagegen aber auch leichter ſauer werden. Concentrirte Flüßigkeiten erleiden den Gährungsproceß langſamer, die Gährung geht aber regelmäßiger von Statten und man erhält mehr Alkohol. In den warmen Monaten wird man daher die Flüßigkeit auf 10°, in den kältern aber auf 8° B. verdünnen können.

Die Deſtillation der gegohrnen Flüßigkeit erfordert na-

türlich weit weniger Arbeit als die, welche von den Rückständen erhalten worden, und da sich die Melasse das ganze Jahr aufheben läßt, so wird man den Destillirapparat nicht so genau bemessen dürfen. Uebrigens wird derselbe eine ähnliche Einrichtung wie der oben beschriebene erhalten.

Die Melasse würde als Versüßungsmittel ein brauchbares Material geben, wenn sie nicht einen so üblen Geruch und Nebengeschmack hätte. Zum Theile rührt dieser von den Alkalien her, welche ihr beigemischt sind, daher kann man sie davon theilweise befreien, wenn man sie mit Schwefelsäure neutralisirt, sie dann mit etwas frisch ausgeglühter Holzkohle aufkocht, filtrirt und dann einige Monate in Fässern aufbewahrt, damit sich die Salze herauskryställisiren. Solche Melasse kann dann mit Vortheil zu vielen Zwecken, zu denen man Syrup bedarf, angewendet werden.

Drittes Kapitel.

Berechnung der bei der Zuckerfabrication entfallenden Unkosten und des Ertrages.

Die Preßrückstände wurden per Centner zu 12 kr. angeschlagen und es hat sich in dem vorigen Kapitel ergeben, daß, wenn man die Melasse zur Branntweinerzeugung benutzen will, für den Centner mehr als 7 fl. in Anschlag gebracht werden kann. Der Rohrzucker kann aber ebenfalls zu einem bestimmten Durchschnittspreise angenommen werden. Dieser Durchschnittspreis dürfte im gegenwärtigen Augenblicke auf 20 fl. festzusetzen seyn. Es soll aber dafür nur 18 fl. berechnet werden, auch soll der Centner Melasse nicht höher als zu 4 fl. in Anschlag kommen.

Die Ausgaben für eine Zuckerfabrik zerfallen in 1. das Errichtungscapital und 2. in die laufenden Unkosten.

Das erste ist natürlich auf so viele Jahre zu vertheilen als die Fabrik besteht und daher von demselben ein verhältnißmäßiger Theil für jedes Jahr in Rechnung zu bringen. Setzt man eine Zeit von 20 Jahren fest, so würden für jedes Jahr 5 Procent entfallen, da aber das Inventarium einer Abnutzung unterliegt, so muß man auch hierauf Rücksicht nehmen, und mehr als 5 Procente berechnet werden.

Im Jahre 1831 wurde in dem ersten Bande der Verhandlungen der k. k. Landwirthschaftsgesellschaft in Wien das Fabriksgebäude zu 10,000 fl. angeschlagen, spätere Erfahrungen haben mich aber überzeugt, daß dafür nur 8000 fl. in Anschlag zu bringen sind, und man wird bei Ansicht des beigefügten Planes sich überzeugen, daß diese Summe noch sehr hoch angenommen ist. Da dieses Gebäude während dem Gebrauche Beschädigungen unterworfen ist, so rechnet man von diesem Capitale 8 Procent. Außer dem Gebäude sind nun Geräthe erforderlich, und die Unkosten dafür sind in folgender Rechnung enthalten:

	fl.	kr.
Für eine Waschmaschine	30	—
» ein Treibwerk	200	—
» die Reibmaschine	200	—
» zwei hydrostatische Pressen à 800 fl. . . .	1600	—
» einen mit Kupfer beschlagenen Tisch, um die Säcke zu füllen	30	—
» den Saftbehälter	105	—
» zwei Läuterungkessel à 260 fl.	520	—
» Gestell zum Filtriren des Schaumes . . .	30	—
» sieben Pfannen à 110 fl.	770	—
» acht Dumont'sche Filter à 40 fl.	320	—
» einen Behälter zur Clairce sammt Pumpe .	200	—
Uebertrag	4005	—

	fl.	kr.
Fürtrag	4005	—
Für einen Kochapparat mit Dämpfen zu kochen .	400	—
» zwei Kühlpfannen à 120 fl.	240	—
» tausend Formen	2000	—
» den Dampferzeuger sammt Zugehör . . .	800	—
» kupferne Rinnen, um den Saft in die verschiedenen Pfannen zu leiten	30	—
» drei große Schaumlöffel à 2 fl.	6	—
» vier Schöpfer à 5 fl.	20	—
» eine große Wage mit Gewicht	200	—
» eine kleinere, um den Kalk abzuwägen . .	30	—
» vier Aräometer à 2 fl.	8	—
» zwei Becken, um den gekochten Zucker zu übertragen à 10 fl.	20	—
» einen Bottig, um die Formen zu tränken .	60	—
» das Mauerwerk zu dem Ofen sammt Schmiedearbeit	250	—
» Feuergeräth	20	—
» zwei gewöhnliche Thermometer à 2 fl. . .	4	—
» ein Thermometer mit einer Skale bis 130° C. in einer Fassung	8	—
» Heitzöfen	100	—
» verschiedenes Geräthe von Binderarbeit . .	50	—
» einen Behälter zur Melasse und verschiedene kleinere Geräthe	1000	—
Summe	9251	—
Für die erste Aufstellung	749	—
Summe	10000	—

Da die Geräthe einer bedeutenden Abnutzung unterliegen, so hat man jährlich 10 Procent in Anschlag zu bringen, also jährlich 1000 fl.

In die laufenden Ausgaben sind die Anschaffungskosten solcher Geräthe, welche nicht viel länger als durch ein Jahr brauchbar sind, als Tücher für die Filter, Preßsäcke, Weidengeflechte u. a. zu bringen, dann die für Kalk, Beinschwarz, Erde zum Decken, Beleuchtung, Brennmaterial u. s. w.; ferner der Arbeitslohn für die Arbeiter, und der Gehalt für den Geschäftsführer, endlich diejenigen Ausgaben, welche durch den Ankauf der Materialien und den Verkauf der Producte, also für Porto, Correspondenz, Commission u. s. w. herbeigeführt werden.

Außer diesem sind noch die Interessen für das in dem Geschäfte befindliche Capital dazu zu rechnen. Diese Rechnung ist nun auf folgende Art zu führen:

	fl.	kr.
24000 Centner Rüben à 12 kr.	4800	—
10 Körbe zur Uebertragung der Rüben à 10 kr.	1	40
112 Preßsäcke à 18 kr.	33	36
112 Weidengeflechte à 12 kr.	22	24
200 Centner oder Metzen Kalk à 1 fl. . . .	200	—
30 Filtrirsäcke à 24 kr.	12	—
16 Filtrirkörbe à 20 kr.	5	20
1100 Centner Beinschwarz à 2 fl. 24 kr. . . .	2640	—
Filtrirtücher	20	—
3 Centner Butter à 40 fl.	120	—
Erde zum Decken	40	—
4500 Centner Steinkohlen à 30 kr.	2250	—
Beleuchtung	60	—
Zugkraft bei der Reibmaschine	480	—
Arbeitslohn für das Herbeiholen der Rüben, das Waschen, Reiben und Pressen	366	—
Arbeitslohn bei der Läuterung	56	—
» » » der Concentration	96	—
Uebertrag	11203	—

	fl.	kr.
Fürtrag	11203	—
Arbeitslohn bei dem Filtriren	32	—
» » » dem Einsieden	48	—
» » für 4 Arbeiter, die bei der Krystallisation und der Reinigung beschäftigt sind, durch 180 Tage à 20 kr.	240	—
Arbeitslohn für einen Hausknecht	120	—
» » » einen Heitzer sammt Gehülfen .	60	—
Gehalt für den Werkführer	1000	—
» » seinen Gehülfen	500	—
Commission u. s. w.	200	—
Interessen von 30000 fl. à 5%	1500	—
Interessen für das Gebäude à 8%	640	—
» » » die Geräthschaften à 10% . . .	1000	—
Summe	16543	fl.

Bei der Berechnung des Ertrages kann man nun zwar 5% Rohrzucker in Rechnung bringen, indessen soll nur 4% angenommen werden, da es wahrscheinlich ist, daß bei Anfang des Geschäftes nicht mehr gewonnen wird, also:

		fl.
960 Centner	Rohzucker à 18 fl.	17280 fl.
960 »	Melasse à 4 fl.	3840 —
7200 »	Preßrückstände à 12 kr.	1440 —
Summe		22560 fl.

Summe des Ertrages . .	22560	fl.
» der Unkosten . .	16543	fl.
Reiner Fabriknutzen . . .	6017	fl.

Da dieser Nutzen von einem Capital von 30000 fl. hervorgebracht wird, so gibt dieses einen Gewinn von mehr als 20%. Sobald man aber 5% Zucker erhält, beträgt der Gewinn 10161 fl. und bei 8%, die gegenwärtig Creſpel rechnet,

betrüge der Gewinn 28121 fl. Wird nach obiger Rechnung der Gestehungspreis eines Centner Zuckers berechnet, so entfällt bei 4 Procent Ausbeute dafür 11 fl. 56 kr.

Folgende Berechnung erhielt ich im Jahre 1836 von Crespel-Delisse:

Uebersicht der Unterhaltungs- und übrigen Kosten bis zum Verkaufe der Produkte von einer Million Kilogrammen (17,885 Ctnr.) Runkelrüben, unter der Voraussetzung, daß diese 50,000 K. Rohzucker im Werthe von 60,000 Franken geben *).

Ein Werkführer		1000	Frank.
Ein Gehülfe		600	»
6 Arbeiter	für das ganze Jahr	1800	»
3 »	für 120 Tage	480	»
6 »	zum Waschen der Rüben	720	»
7 »	beim Reiben und Pressen	840	»
4 »	bei der Läuterung	480	»
2 »	beim Eindampfen	240	»
1 Heitzer und Gehülfe		300	»
1 Arbeiter, um den klaren Saft in die Krystallisirstuben zu bringen		120	»
2 Arbeiter für die Hausreinigung		240	»
Brennstoff, wobei man einen gestrichenen Hektolitre (75 Kilogramme) für 3 Hektolitre			
	Uebertrag	6820	Frank.

*) Laut den gedruckten Handelsberichten vom Monat Februar 1831 waren die Rübenzuckerpreise in Paris folgende:

durch langsame Krystallisation		durch Einkochen erhalten:
belle quatrienne	134	136—140 Franken,
bonne	128—130	136
ordinaire	112—120	120
basse	101	100

Fürtrag	6820	Frank.
Saft zu rechnen hat, also für 60 Hektolitre täglich 20 H. Steinkohlen		
2400 Heklolitre Steinkohlen à 2 fl.	4800	»
Schwefelsäure ½ Pfd. für 1 Hektolitre à 16 Cent. 360 Pfd.	600	»
Beinschwarz, Kalk, Blut, Milch *) . . .	1250	»
Interessen für 105,000 Franken à 5% **) . .	5250	»
Abnutzung und Unterhaltung der Gebäude zu 8%	3600	»
» » der Utensilien 7½ %	4055	»
Reisekosten ꝛc.	2000	»
Eine Million Kilogramme Rüben, das Tausend zu 18 Franken	18000	»
Summe	46375	Frank.

Der Werth der Rückstände und Melasse ist für die Triebkraft und unvorhergesehenen Unfälle gerechnet.

Errichtungskosten für diese Fabrik:

A) Ein Gebäude, 150 Fuß lang, 25 Fuß breit, mit Keller, Erdgeschoß, einem Stockwerk und Boden	36000	Frank.
Verschiedene innere Einrichtungen	9000	»
Summe	45000	Frank.
B) Geräthe:		
Eine Treibmaschine für die Reibmaschine . .	2500	Frank.
Eine Reibmaschine	2000	»
Ein Tisch, um die Säcke zu richten	300	»
Uebertrag	4800	Frank.

*) Crespel benutzte damals keine Dumont'sche Filter.

**) Crespel berechnet nur 105,000 Franken als Betriebscapital, weil ein Theil der Ausgaben erst im Laufe der Arbeitszeit bestritten werden, auch Zucker in den ersten Monaten verkauft wird.

	Fürtrag	4800 Frank.
Hydrostatische Presse	3300	»
4 Saftbehälter mit Blei ausgefüttert	1200	»
Eine Pumpe	800	»
Ein vollständiger Apparat, um mit Dampf zu heitzen und abzudampfen	20000	»
1200 Krystallisirgefäße à 6 fl.	7200	»
1 Cylinderpresse	400	»
2 hydrostatische Pressen	5000	»
Behälter für die Melasse	600	»
Ofen für die Krystallisirstuben	1000	»
Holzgerüste in den Stuben	1500	»
Uebrige Geräthe	6000	»
Aufstellungskosten	1500	»
Summe	52800	Frank.

Nach dieser Rechnung gibt ein Capital von 105,000 Franken außer den landesüblichen Interessen noch einen Gewinn von 13,615 Franken, also über 12 %, wobei ein großer Theil des Werthes der Rückstände und der Melasse für Unglücksfälle gerechnet ist, diese würden aber nach obiger Rechnung 13 Procent betragen.

Folgende Rechnung theilte Crespel im Jahre 1836 dem Professor Schubarth für eine Fabrik mit, welche aus derselben Rübenmenge nach seinem jetzigen Verfahren 60,000 Kilogramme, im Werthe von ungefähr 55,000 Franken, darstellt:

Ein Gebäude, 100 Fuß lang, 25 Fuß breit, mit Kellerraum, einschließlich innern Ausbau, zum Behufe der Fabrik	30000	Frank.
Maschinen:		
Ein Triebwerk für Ochsen, nebst Rädern und Betriebwelle	2000	»
Uebertrag	2000	Frank.

Fürtrag	2000	Frank.
Eine Waschmaschine	400	»
Reibe	1200	»
Ein hölzerner Tisch, mit Kupferblech beschlagen	100	»
Zwei hydrostatische Pressen	6000	»
Zwei Safthalter, mit Blei gefüttert	600	»
Saftpumpe	200	»
Ein Dampfkessel	5000	»
Zwei Läuterkessel	2400	»
Zwei Abdampfpfannen, Eine Kochpfanne } mit Spiralrohr . . .	3000	»
Ein Klärkessel für den Syrup	1000	»
Zwei hölzerne, mit Kupfer ausgeschlagene Behälter zum Aussüßen der Kohle aus den Filtern	140	»
Sechs kupferne Filter	420	»
Zwei Behälter zum Aufbewahren des Syrups und Klärsels	400	»
Ein Kühler	200	»
600 Formen und Potten	2000	»
Oefen in den Trockenstuben und Wärmeröhren	1000	»
Ein Behälter für die Melasse	600	»
Kosten für das Aufstellen der Apparate . .	1500	»
Knochenofen, Töpfe, Mühle, Siebwerk . .	1800	»
Verschiedene Geräthe, Säcke, Horden . . .	3000	»
Summe	32960	Frank.

Berechnung der Arbeitslohne und sonstigen Ausgaben:

Ein Fabriksaufseher	1000	Frank.
Ein Arbeiter am Triebwerk auf 120 Tage . .	120	»
Zwei Arbeiter an der Waschmaschine	240	»
Uebertrag	1360	Frank.

Fürtrag	1360	Frank.
Sieben Arbeiter an der Reibe und Pressen . .	840	»
Drei Arbeiter bei den Läuterkesseln	360	»
Zwei Arbeiter bei den Abdampfpfannen und Filtern	240	»
Ein Arbeiter bei den Kochpfannen	150	»
Ein Heizer mit Gehülfen	300	»
Zwei Arbeiter auf dem Boden	240	»
Zwei Arbeiter zum Reinigen und zu verschiedenen Arbeiten	240	»
Ein Arbeiter zum Waschen der Kohle	120	»
Ein Arbeiter am Knochenverkohlungsofen . .	150	»
Drei Arbeiter während des Restes des Jahres auf 180 Tage, nach dem Schlusse der Fabrication	540	»
Für Steinkohlen, 2650 Hektolitre, zum Heitzen des Dampfkessels und des Verkohlungsofens, à 2 Franken	5300	»
Für Kalk und Fett	300	»
Für Knochen	1800	»
Unvorhergesehene Ausgaben	1500	»
An Zinsen von 63,000 Franken à 5 %	3150	»
An Zinsen von 12,000 Franken Betriebscapital auf 6 Monat	300	»
Von dem Werthe des Gebäudes, 5% von 30,000 Franken	1500	»
Von dem Werthe der Apparate, 7½% von 33,000 Franken	2475	»
Einkaufspreis einer Million Kilogramme Reben, 1000 Kilogr. zu 16 Franken . . .	16000	»
Summe	36865	Frank.

Die Preßrückstände dienen für die Ochsen, welche das Triebwerk bewegen, als Futter, und zur Deckung unvorhergesehener Ausgaben, die Melasse hat sehr geringen Werth.

Die frühere Rechnung zeigt aber auch, daß bei kleineren Unternehmungen noch ein Gewinn entfallen kann, weil viele der aufgeführten Ausgaben in dem Verhältnisse der Rübenmenge, welche zu verarbeiten ist, abnehmen. Man wird nämlich dann nur so viel Geräthe anschaffen, als nothwendig ist, und das Gebäude ebenfalls kleiner erbauen. Um dieses durch ein Beispiel zu erläutern, nehme man an, man hätte nur den Ertrag von 20 Joch zu verarbeiten, also 4800 Centner. Man wird alsdann die Arbeit leicht in 48 Tägen beendigen, wobei man täglich 100 Centner Rüben verarbeitet. Das dazu nöthige Gebäude darf natürlich kleiner seyn, indessen doch größer als die Hälfte des vorigen, und man wird nicht sehr irren, wenn man dafür 5000 fl. in Anschlag bringt. Eben so wird man bei den Geräthen eine Presse, einen Läuterungskessel, die Hälfte der Formen, Pfannen, Filter u. s. w. ersparen können, und nur einige der Gegenstände, als die Treibmaschine, die Waschmaschine, die Reibmaschine müssen in demselben Maßstabe erbaut werden; man wird also Alles um 6000 fl. aufstellen können. Die laufenden Unkosten betragen aber das Fünftel von 12,500 fl., also 2500 fl. Man hat also

laufende Unkosten	2500 fl.
Interessen von 6000 à 8% für das Gebäude . . .	480 »
» » für Geräthe von 6000 fl. à 10% . . .	600 »
» » von 13,500 fl. à 5%	675 »
Summe	4255 fl.

Der Ertrag, wie ebenfalls ein Fünftel von 22,560 fl., sey also 4512 fl.

Also werfen 13,500 fl. noch 257 fl. oder beinahe 2% über die landesüblichen Interessen ab. Man wird aber bei der Errichtung und Führung einer so kleinen Fabrik finden, daß der Gewinn höher als der hier berechnete ist, weil man in vielen Fällen schon vorhandene Gebäude benutzen kann, viele Arbeiter und das Zugvieh benutzt werden können, die wäh-

send des Winters ohnehin zu ernähren wären, mehr Sorgfalt auf die Fabrication verwendet, also mehr als vier Procent Zucker erhalten wird, und endlich die Aufsicht von Personen zu führen ist, die entweder zur Familie gehören, oder noch andere Nebengeschäfte betreiben *).

Viertes Kapitel.

Raffination des Zuckers und Candisbereitung.

Im Verfolge unseres Werkes wurde der Satz aufgestellt, daß der Zuckerfabrikant sich nur mit Erzeugung des Rohzuckers befassen und diesen an den Raffineur verkaufen, nicht aber selbst raffiniren soll. Die Gründe dafür sind: 1.) daß das Raffinationsgeschäft nur mit Vortheil betrieben wird, wenn man eine hinlängliche Menge Rohzucker zu raffiniren hat, welche eine Zuckerfabrik nicht gibt; 2.) daß der Fabrikant seine Produkte sechs Monate früher verkauft und daß er gegen alle Unglücksfälle bei der Raffination gesichert ist.

Viele Personen, welche sich für diesen Industriezweig interessiren, sind der entgegengesetzten Meinung, weil sie dem ersten Erzeuger gern den Preis für sein Produkt zuwenden möchten, welcher für den raffinirten Zucker gezahlt wird, der oft das Doppelte des für den Rohzucker beträgt. Diese Ansicht scheint darin Bestätigung zu finden, daß sich häufig Klagen von Seiten der Zuckerfabrikanten über die Abneigung der Raffineure, Rübenzucker zu kaufen, erhoben und diese wohl in deren Mangel an gutem Willen für die Sache suchten.

---

*) In Arras führen die Frauen in den Fabriken der beiden Brüder Crespel die ganze Leitung der Manipulation und stehen wegen ihrer Erfahrung bei den Arbeitern in sehr großem Ansehen.

Man würde wohl sehr ungerecht seyn, wenn man bei den Raffineuren diese Abneigung voraussetzen wollte, denn es besteht kein vernünftiger Grund dafür, wenn die Preise dem Verhältnisse der Brauchbarkeit der beiden Zuckersorten angemessen sind und der Raffineur dieses Verhältniß kennt. Diese Kenntniß muß er sich also erst aneignen, und der Zuckerfabrikant muß dann seine Forderung nach diesem Verhältnisse ermäßigen. Der Raffineur kann aber nur geneigt werden, sich durch Versuche diese Kenntniß zu verschaffen, wenn er durch den niedrigen Preis eines von dem Colonialzucker etwas verschiedenen Produktes dazu angeregt wird, und daher muß der Zuckerfabrikant seine Preise Anfangs niedrig genug stellen, um den Raffineur für diese Versuche zu entschädigen.

Es unterscheidet sich nämlich der Rohzucker aus Rüben von dem aus Zuckerrohr sowohl dem äußeren Ansehen als seiner innern Eigenschaften nach. Dieser hat nämlich in der Regel ein feines Korn, zieht gern Feuchtigkeit an, hat einen säuerlichen Nebengeruch und gibt leicht eine Clairce, die zum festen Sud geneigt ist, welcher nur durch Zusatz von Kalk und Blut bei der Klärung verhindert werden kann. Jener dagegen hat ein größeres Korn, einen seifenartigen Geruch und Nebengeschmack, durch welchen seine Süßigkeit zum Theil versteckt wird, und bei Zusatz von Kalk wird dieser Nebengeschmack oft vermehrt, auch wirkt das Blut bei der Klärung nicht so, wie beim Colonialzucker, weil es schwerer darin gerinnt. Bei der Raffination erhält man eine größere Menge von den feinsten Zuckersorten, dagegen eine kleinere Menge der geringern, und die Melasse hat den Nebengeschmack des Rübenzuckers in einem hohen Grade. Diese Verschiedenheit der Eigenschaft hebt sich aber gegenseitig auf, wenn man die beiden Zuckerarten zusammen raffinirt, und die dadurch erhaltenen Produkte fallen viel vorzüglicher und reichlicher aus, als wenn jede Art für sich raffinirt wird; auch erhält man

dann einen Syrup, der dem aus Colonialzucker gar nicht nachsteht. Dieses ist vorzüglich bei der Vermischung des Rübenzuckers mit den schlechtesten Sorten von Colonialzucker der Fall, und daher wird der erstere von den französischen Raffineuren gesucht, um mit den wohlfeilen Zuckersorten feine Produkte zu erhalten. Ein Zusatz von einem Viertel Rübenzucker reicht hin, um solchen Zucker zu verbessern, und man kann diese Menge bis auf die Hälfte vermehren, ohne dem ablaufenden Syrup einen Nebengeschmack zu geben. Der Rübenzucker wird daher in Frankreich bei gleicher Farbe nur um 5 Procent wohlfeiler gezahlt als der Colonialzucker, und es ist vorauszusehen, daß dieses Verhältniß des Preises auch bei uns eintreten wird, sobald die Raffineure sich von der Beschaffenheit des Rübenzuckers überzeugt haben werden, und alsdann liegt das Emporkommen der inländischen Zuckerfabriken, die den Raffineuren einen zweiten Marktplatz für den Bedarf eräffnen, in ihrem Interesse.

Um indessen denjenigen, welche ungeachtet dieser Bemerkungen die Raffination versuchen wollen, dazu einige Anleitung zu geben, folgt hier eine kurze Darstellung der dabei vorkommenden Arbeiten.

Bei der Fabrication werden aus der ersten Clairce und der ersten und zweiten Melasse verschiedene Sorten von Rohzucker erhalten; auch läßt sich der in den Formen rein abgeflossene Rohzucker von dem feuchten trennen, daher hat man drei oder vier Sorten von verschiedener Güte. Je sorgfältiger man diese Sortirung betreibt, um so regelmäßiger und sicherer läßt sich die Raffination vornehmen, und daher werden die Produkte um so schöner und reichlicher ausfallen.

Wie schon oben angeführt worden, wurde dieser Rohzucker in offenen Verschlägen aufbewahrt, der Boden ausgetäfelt und nach einer Seite geneigt, damit die noch darin enthaltene Melasse abziehen kann, wodurch er schon die erste

Reinigung erleidet. Die bessern Sorten können nun unmittelbar der Raffination übergeben werden, die unreinen aber werden, wenn daraus feine Raffinate erzeugt werden sollen, vorher auf die oben bezeichnete Art geschmolzen und in Formen von dem Syrup getrennt. Dieser Syrup enthält noch krystallisirbaren Zucker, der durch Einkochen als Brodzucker letzter Güte gewonnen wird. Die erhaltenen Brode (Schmelzbrode) haben eine mit Melasse durchdrungene Spitze, welche davon getrennt wird; die Brod aber werden entweder höher raffinirt oder auch unmittelbar in Handel gebracht.

Ein anderes Verfahren, den Rohzucker vorläufig zu reinigen, besteht darin, daß man ihn einige Zoll hoch auf eine ausgepflasterte Tenne ausbreitet und mittelst eines Besens unter beständigem Schaufeln so lange mit Wasser besprengt, bis er eine teigartige Masse darstellt, welche die Hand schwach mit Syrup befeuchtet, wenn er darin gedrückt wird. Diese Masse wird dann in große Formen gefüllt, in deren Spitze man einige Hände voll grobes Strohhäcksel gegeben hat, damit der Syrup ablaufen kann; um dieses zu erleichtern, werden die Formen in geheitzten Räumen aufgestellt. Der Syrup kann durch Aufkochen mit frisch ausgeglühter Holzkohle zum Theile von seinem üblen Geschmacke befreit werden.

Bereitung der Clairce.

In einen Kessel wird Wasser auf ein Drittheil seiner Höhe gefüllt, und darin für jeden Eimer eine Maß Ochsenblut sorgfältig zerschlagen. Alsdann zündet man Feuer darunter an und schüttet den Rohzucker hinein. Sind dieses Schmelzbrode, so werden sie vorher in kleinere Stücke zerschlagen. Man trägt so viel Zucker ein, daß man einen Syrup von 32 % erhält, also kommen ungefähr auf 10 Centner Zucker 4 Eimer Wasser. Man regiert das Feuer so, daß die Flüßigkeit nicht eher eine bedeutende Temperatur annimmt, bis der

Zucker vollkommen aufgelöst ist, welches man durch fleißiges Umrühren befördert. Alsdann steigert man das Feuer, bis der Syrup 87°C. zeigt, und setzt in diesem Augenblicke für jeden Centner Zucker 1 Loth gebrannten, vorher im Wasser abgelöschten Kalk, nebst 10 Procent fein gepülvertes Beinschwarz zu. Durch fleißiges Umrühren bewirkt man nun, daß kein Bodensatz entsteht, bis der Syrup siedet. Sobald dieses eintritt, und durch die dicke Schaumdecke helle Blasen dringen, und die von Beinschwarz gefärbten Schaumflocken schnell über den Schaumlöffel gleiten, unterbricht man das Sieden schnell durch Zugießen von einigen Kannen Wasser und Bedeckung des Feuers, und läßt den Schaum hart werden, worauf der Syrup auf das Filter gebracht wird.

Das Filter besteht aus einem 6 Schuh langen und halb so breiten Kasten, der mit Kupfer ausgefüttert und unten mit einem Hahne versehen ist. Auf den Boden und an die Seitenwände desselben legt man Weidengeflechte, und breitet dann über diese ein hinreichend großes ungewalktes Tuch von Schafwolle so aus, daß alle Wände damit vollkommen überdeckt sind. Ueber dieses wird ein zweites von starker Leinwand gebreitet und dann der geklärte Syrup aufgegossen, worauf der Kasten zugedeckt wird, damit die Clairce warm und dünnflüßig bleibt. Anfangs läuft der Syrup trübe, daher wird er besonders aufgefangen und so lange zurückgegossen, bis die Clairce vollkommen hell läuft, die man in dem Behälter sammelt.

Statt des Kalkzusatzes lösen die meisten Raffineure den Rohzucker in Kalkwasser auf. Auf diese Art kann man aber bald zu viel, bald zu wenig zusetzen, weil die schlechtern Zuckersorten mehr Kalk als die bessern bedürfen, und eine zu große Kalkmenge Zuckerverlust verursacht; daher ist es besser, den Kalk vorher abzuwägen und ihn in eine dünne Kalkmilch zu verwandeln. Die oben angegebene Menge bezieht sich übri-

gens auf Colonialzucker guter Beſchaffenheit, der immer etwas ſauer iſt; zu Rübenzucker hat man daher entweder gar keinen Kalk, oder nur ſo viel zuzuſetzen, daß der Syrup das Kurkumapapier ſchwach bräunt.

Eben ſo kann man den Zuſatz von Blut bei Rübenzucker ganz oder zum Theile unterdrücken, weil er reiner als der Colonialzucker und alkaliſch iſt, jenes daher nicht leicht darin gerinnt.

Die Beiſchaffenheit von Blut hat viele Schwierigkeiten, und oft muß man es aus benachbarten Städten, wo viele Ochſen geſchlachtet werden, herbeiführen. Auf dem Transporte geht es dann leicht in Fäulniß über, wobei es zwar nicht an ſeiner Brauchbarkeit als Klärungsmittel verliert, aber dem Zucker einen unangenehmen Geſchmack ertheilt. Man ſchützt es davor, wenn man die Transportfäſſer inwendig verkohlt und ſie vor dem Füllen ſchwefelt. In der Fabrik wird es in irdenen Töpfen an kühlen Orten unter einer Decke von Kohlenpulver aufbewahrt.

Da das Beinſchwarz hier vorzugsweiſe als Entfärbungsmittel wirkt, ſo muß es als ſehr feines Pulver angewendet werden.

Außer dieſen ſetzt man dem Syrup gewöhnlich noch eine ſehr kleine Menge Indigo zu, um dem Zucker eine ſchwach blaue Färbung zu geben, die ſeine gelbe Farbe verdeckt. Zu dem Ende wird der Indigo fein gerieben und mit Weingeiſt zu einer dünnen Flüßigkeit angemacht, in dem ſich die feinſten Theilchen zertheilen, die dann dem Syrup unmittelbar vor dem Filtriren zugegoſſen werden.

Der auf dem Filter bleibende Satz wird ausgewaſchen. Man füllt zu dem Ende den Keſſel zur Hälfte voll Waſſer, bringt dieſes zum Sieden und wirft das leinene Tuch hinein, von dem man den Satz ablöſ't. Man läßt die Flüßigkeit dann einige Minuten ſieden und dann ſetzen. Dieſe wird alsdann

durch ein leinenes Tuch filtrirt, der Satz aber stark ausgepreßt. Das erhaltene Zuckerwasser wird für die nächste Klärung verwendet.

Kochung und Füllung in Formen.

Diese Operation wird ganz so, wie im Kapitel VIII. beschrieben, vorgenommen, dabei das Feuer so lebhaft als möglich unterhalten, und nicht zu viel Zucker auf einmal eingekocht, damit er nicht zu lange der hohen Temperatur ausgesetzt wird. Die dabei anzuwendenden Proben sind dieselben, nur erfordern sie eine viel größere Uebung, weil die folgende Operation nicht gut gelingt, wenn der Zucker zu fest eingekocht ist und die Brode zu wenig Zusammenhang erhalten, wenn das Einkochen zu früh unterbrochen wurde. Bei kleinen Formen und gutem Rohzucker muß weniger dicht eingekocht werden, als bei größeren Formen und schlechtem Rohzucker, bei Formen, die 10 Pfund schwere Brode geben sollen, die Dichtigkeit des heißen Zuckers 38° 39 B. betragen. Gewöhnlich erkennen die Raffineure den richtigen Zeitpunkt durch die Blaseprobe, bei der sich sehr leichte, langsam sinkende Bläschen bilden müssen.

Die Kühlpfanne soll den Zucker von zwei Klärungen fassen können und so weit als hoch seyn. In dieselbe wird der Zucker geschüttet und die Masse dabei alle halbe Stunde umgerührt, wobei die Temperatur des Füllzimmers nicht unter 25° C. herabsinken soll.

Die Formen, welche etwa 20 bis 25 Pfund eingekochten Zucker fassen, und Brode von 10 bis 12 Pfund Zucker geben, werden in drei Reihen und sehr senkrecht auf ihre Spitze gestellt, worauf der Zucker auf die oben beschriebene Art so eingefüllt wird, daß der Inhalt in allen Formen so gleichförmig als möglich ist; alsdann wartet man, bis man mit dem Rührscheit, das man einsenkt, fühlt, daß sich rings an den Wän-

den eine Rinde von Zuckerkrystallen angesetzt hat, und schreitet dann zum Aufrühren.

Das Rührscheit ist ein Zoll breites, linienbickes und drei Schuh langes Lineal, welches mit dem einen Ende an den Rand der Form gesetzt, und schnell an der Wand bis in die Spitze gestoßen und aus der Mitte herausgezogen, damit sich die Rinde ablös't. Eben so verfährt man mit der nächsten Stelle, bis die ganze Wand abgekratzt ist. Damit diese Arbeit schnell geschieht, beschäftigen sich damit so viel Arbeiter, als in der Fabrik vorhanden sind. Man wartet nun so lange, bis der Zucker so dick geworden, daß das Rührscheit beinahe ohne Unterstützung darin aufrecht steht, und wiederholt dann das Rühren, wobei man zuerst die oben befindliche Kruste zerrührt und dann wieder die Wände ablös't.

Reinigung des Zuckers.

Nach 24 Stunden ist der Zucker vollkommen fest geworden, daher werden die Formen auf den Boden gebracht, geöffnet und auf Töpfe gestellt, wobei der Syrup abfließt, wozu etwa vier Tage erforderlich sind. Die verstopften Formen werden dabei mit der Sonde angebohrt.

Alsdann schreitet man zur Untersuchung des Zuckers. Man kehrt nämlich eine Form auf einem ausgebreiteten Tuche um, wartet einige Minuten und hebt dann die Form von dem Brode ab, indem man sie durch leise Stöße auf die Unterlage trennt.

Die Brode sollen nun eine mehr weniger gelblichweiße Farbe haben, und nur in der Spitze höchstens 2 Zoll hoch mit Syrup durchdrungen seyn; man soll darin die einzelnen zusammenhängenden Körner unterscheiden und das ganze Brod soll schwer seyn. Ist dagegen die mit Syrup durchzogene Spitze 3 Zoll hoch und das ganze Brod sehr dicht, so ist der Sud zu stark eingekocht und man muß die folgenden

schwächer halten. Der ablaufende Syrup wird zur Fabrication der Bastern verwendet, zum Theile aber auch den folgenden Suden auf Raffinate zugesetzt.

Man schreitet nun zum Decken. Die obere Zuckerlage wird mit einem Eisen aufgekratzt, die Stückchen zerdrückt und das Ganze wohl geebnet und angedrückt. Alsdann füllt man auf jede Form mittelst eines kleinen Schöpfers eine 6 Linien hohe Lage von Erde, die auf die im Kapitel IX. des vorigen Abschnittes bezeichnete Art vorbereitet ist, und erwartet den folgenden Tag. In dieser Zeit ist die Erde eingesunken, weil ein Theil ihres Wassers in die Form eingedrungen, und es wird daher der leere Raum wieder mit Erde nachgefüllt. Im Winter wird auf dem Boden eine solche Temperatur erhalten, daß kein Einfrieren möglich ist, im Sommer reicht die gewöhnliche Temperatur der Atmosphäre dazu hin. Die Formen müssen beim Decken vollkommen senkrecht stehen, damit der Syrup gleichmäßig abfließt.

Nach ungefähr 10 Tagen ist die Erde trocken geworden. Daher wird sie abgenommen, und nachdem die am Zucker hängen gebliebene Erde abgekratzt ist, mit neuer ersetzt. Nachdem auch diese abgelaufen ist, werden mehrere Brode untersucht, und wenn man findet, daß der Zucker vollkommen entfärbt ist, wird zur folgenden Arbeit geschritten. Findet man aber noch gefärbte Flecken oder Streifen, so wird eine dritte Deckung nothwendig.

Sobald die Entfärbung vollendet ist, müssen die Brode gelöst werden, damit der letzte Syrup schneller abfließt. Die Formen werden daher umgekehrt, und nachdem man einige Minuten wartete, durch leise Stöße gegen einen Block getrennt, wobei man das Brod auf der linken Hand ruhen läßt, die Form aber mit der rechten festhält. Man setzt dann die Form wieder sanft auf das Brod und stellt sie abermals auf Töpfe. Die Arbeit wird binnen acht Tagen zweimal wiederholt.

Sobald auch die Spitze so fest geworden ist, daß sie durch den Nagel keine tieferen Eindrücke mehr annimmt, werden die Brode aus den Töpfen genommen, mit den enthaltenen Broden auf die Basis gestellt und sich 3 Stunden selbst überlassen. Hiedurch wird die Trennung von den Broden erleichtert, die nun vorgenommen wird, worauf die Formen noch 2 Tage über den Broden stehen bleiben, um das schnelle Austrocknen zu verhindern. Sie werden alsdann abgenommen und die Brode einen Tag an der Luft getrocknet. Hierauf kommen sie in die Anfangs auf 30°, dann auf 36° C. geheitzte Trockenstube.

So leicht die bisher beschriebenen Operationen erscheinen, so erfordert doch jede viele Uebung, und die Zuckersieder sind in dem Besitze einer Menge an sich unbedeutend scheinender Handgriffe und Erfahrungen, die das Gelingen der ganzen Arbeit sichern; daher ist es räthlich, sich wenigstens einige Arbeiter, die schon in Raffinerien geübt waren, zu verschaffen.

Im Allgemeinen hat man bei dieser Arbeit folgende Regeln zu beobachten. Bei der Klärung soll die Temperatur so langsam als möglich steigen, damit die Klärmittel lange Zeit auf den Zucker wirken, die Siedhitze aber nur einige Minuten anhalten. Beim Filtriren soll nur vollkommen klare Clairce gesammelt werden, weil jede Verunreinigung in dem weißen Zucker zum Vorscheine kommt. Keine Kochung soll länger als 20 Minuten dauern, und man soll sich hüten, zu stark einzukochen, weil sonst die Reinigung verzögert wird. Der eingekochte Zucker soll nicht zu schnell abkühlen, weil sonst der Syrup schwer abläuft; deßhalb ist das Füllzimmer immer auf 25° C. zu erhalten. Bei allen Operationen sollen die Formen vollkommen senkrecht stehen und im Reinigungsorte kein Zugwind herrschen, weil dadurch das gleichförmige Abziehen des Syrups verhindert wird. Die Deckerde soll sehr fein geschlemmt, weder zu fett, noch zu mager seyn und durchaus

keinen Nebengeschmack haben. So lange die Erde auf den Formen liegt, darf der Raum nicht geheitzt werden, bei dem letzten Abziehen des Syrups kann man aber dieses durch Temperaturerhöhung befördern. Beim Trocknen der Brode soll die Temperatur nicht zu hoch steigen, weil sie sonst eine gelbe Rinde erhalten. Endlich soll überall eine große Reinlichkeit herrschen, damit der Zucker nicht verunreinigt wird, und die sonst leicht eintretende Gährung verhindert wird; daher soll man auch bei stillem Wetter häufig lüften.

Benützung des Syrups.

Je nach der ursprünglichen Güte des Rohzuckers hat man mehr oder weniger feine Produkte erhalten, die als feine, mittlere, ordinaire Raffinate und Melis in Handel kommen. Der abgelaufene (gedeckte) Syrup enthält aber noch viel krystallisirbaren Zucker, der gewonnen werden muß.

Man theilt daher ein Drittheil davon ab und setzt diesen den folgenden Suden zu, wodurch man dann nach der Qualität desselben eine etwas gröbere Raffinate oder Melis erhält. Der übrige Theil wird zur Verfertigung von Lumpen und Bastern verwendet. Lumpenzucker nennt man nämlich große Stücke Zucker ohne eine bestimmte Form, die oft sehr weiß sind, aber wenig Zusammenhang haben.

Um sie darzustellen, wird der Syrup in den Klärkessel gebracht, mit Wasser verdünnt, einige Centner Rohzucker minderer Güte zugegeben und der erhaltene Syrup mit 5 Procent Beinschwarz und Ochsenblut geklärt; dann etwas stärker als die Raffinate eingekocht und in die Kühlpfanne geschüttet, in der er aber nur nach dem Einfüllen des zweiten Sudes gerührt wird. Er wird hierauf in 2 Schuh hohe und 1 Schuh weite Formen gefüllt, in denen er einmal gerührt wird, wobei man aber nur die obere Decke zerstört, und mit dem Rührscheit einen Kreis in der Form beschreibt, ohne die Kruste

an den Rändern zu zerstören. Nach 24 Stunden werden die Formen geöffnet und der Syrup ablaufen lassen, wobei man da, wo es nöthig ist, mit der Sonde nachhilft. Sobald der Syrup abgelaufen ist, bringt man die Formen in ein auf 20 — 25° C. geheiztes Zimmer und bewahrt den ablaufenden Syrup mit dem ersten besonders auf. Die Formen werden nun in ein kaltes Zimmer getragen, hier durch 24 Stunden abkühlen lassen, nach Erforderniß zwei- oder dreimal gedeckt, und sobald der Syrup gehörig abgelaufen ist, abermals durch 6 Tage in dem warmen Zimmer aufgestellt, worauf man sie durch 24 Stunden abkühlen läßt und dann die Brode herausnimmt. Diese Brode haben an ihrer Basis eine mehr oder weniger weiße Farbe, ihre Spitze ist aber braun und von Syrup feucht. Diese wird also abgeschlagen und zu Bastern verwendet. Die reinen Stücke aber, nachdem sie durch 2 Tage an der Luft trockneten, bei einer Temperatur von 40 — 50° C. vollkommen ausgetrocknet.

Sind die erhaltenen Lumpen fest, so ist der zuerst abgelaufene Syrup noch reich, und mit dem Zusatze von gedecktem Syrup und etwas Rohzucker abermals zu Darstellung von Lumpen anzuwenden. Ist aber dieses nicht der Fall, so wird der sämmtliche Syrup zu Basterzucker verkocht, eine Zuckerart, die mehr weniger mit Syrup durchdrungen ist und gewöhnlich ungleichförmig gepulvert im Handel vorkommt.

Die Syrupe werden zu dem Ende abermals mit 4 Procent Beinschwarz geklärt und eingekocht. Vor dem Einschütten des ersten Sudes in die Kühlpfanne wird diese aber auf mehrere Linien mit einer Schichte von Lumpenzucker bestreut, die Masse gut umgerührt und abermals mit Zucker bestreut. Es wird nun nicht mehr vor dem Füllen gerührt und dann der Zucker in 30 Zoll hohe und 18 Zoll weite Formen gefüllt. Hier wird er nicht gerührt, sondern bis zum Festwerden des Zuckers erkalten lassen, welches bei gutem Syrup in 24

Stunden, bei schlechtem in längerer Zeit geschieht. Sobald er fest geworden ist, werden die Formen aufgebohrt und kommen gleich in ein auf 50° C. geheiztes Zimmer, in denen der Syrup in 15 bis 20 Tagen abläuft. Wenn der Syrup sehr arm war, so haben sich keine durchaus festen Brode gebildet, sondern die Krystalle schwimmen in dem Syrup; daher werden die Formen nach dem Oeffnen mit Leinwand umwickelt, auf die Töpfe gesetzt und erst nach dem Ablaufen desselben in das warme Zimmer gebracht. Nach dem Ablaufen werden die Spitzen von der Basis getrennt und der trockene Theil in Fässern verpackt. Die Spitzen aber der folgenden Klärung zugegeben.

Die Darstellung des Candis erfordert viel weniger Arbeit und Zeit, als der Brodzucker, und der Rübenzucker eignet sich dazu ganz vorzüglich, weil die Krystalle außerordentlich regelmäßig anschießen. Für den Rübenzuckerfabrikanten ist diese Waare auch deßhalb ganz vorzüglich zu empfehlen, weil sich dazu kleine Quantitäten vortheilhaft verwenden lassen.

Zu seiner Darstellung bedarf es eines Ortes, in dem die Temperatur so gleichförmig als möglich bleibt und die Gefäße nicht die geringste Erschütterung erleiden, weil sonst die Bildung großer Krystalle gehindert wird, daher dient ein trockner Keller am besten dazu.

Die Krystallisirgefäße sind von Kupfer oder Messing, 1½ bis 2 Schuh weit und 9 bis 12 Zoll hoch. Ihre Wände sind mit so feinen Oeffnungen versehen, daß man durch sie einen Faden von Zwirn ziehen kann, und diese sind 2 Zoll von einander entfernt. Durch diese Oeffnungen zieht man nun die Faden, daß der innere Raum der Gefäße durch lauter Gitter von Faden abgetheilt ist und verstreicht sie von Außen mit einer Lage von Lehm oder Gyps.

Der Zucker wird auf die nämliche Art geklärt und dann eingekocht, aber nicht so weit als zu Raffinate; der richtige Zeitpunkt ist getroffen, wenn ein Tropfen davon im Wasser eine sehr

weiche Kugel bildet. Alsdann wird er unmittelbar in die vorher aufgestellten Gefäße gegossen und hier 8 bis 12 Tage ruhig stehen lassen, worauf sich die Krystalle gebildet haben. Alsdann wird der Syrup abgegossen und die Gefäße umgekehrt, damit der Syrup vollkommen abläuft. Die Krystalle werden dann mit kaltem Wasser abgewaschen, herausgenommen und getrocknet.

Ist der Krystallisationspunkt richtig getroffen worden, so haben sich die Krystalle an die Faden gleichförmig angesetzt und bilden Stäbe von sehr schönem Ansehen, die herausgebrochen und etwas theurer als der übrige Candis verkauft werden. An den Wänden der Gefäße hat sich dann eine $1^1/_2$ Zoll dicke Kruste von Krystallen gebildet.

Wenn das Einsieden zu früh unterbrochen ist, so bilden sich an den Fäden von einander entfernte Haufen von Krystallen. Die Raffineure nennen solche Fäden Rosenkränze, bei deren Verkauf sie Verlust erleiden. Hat man dagegen zu weit concentrirt, so bildet sich in dem Gefäße eine Masse von unregelmäßigen Krystallen, aus der sich der Syrup schwer abscheidet. Es ist daher ganz vorzüglich viel Aufmerksamkeit auf den richtigen Krystallisationspunkt zu verwenden, der aber bald bei aufmerksamer Beobachtung getroffen wird, und es ist daher die Candisbereitung leichter als die Fabrication des Brodzuckers zu erlernen. Der von dem Candis abgelaufene Syrup gibt mit Rohzucker noch guten Melis, Lumpen und Bastern.

Fünftes Kapitel.

Darstellung des Beinschwarzes und dessen Wiederbelebung.

Der große Bedarf von Beinschwarz für die Zuckerfabriken und Raffinerien, welcher seit einigen Jahren noch bedeutend

stieg, hat in Frankreich dieses Material sehr vertheuert; denn man zahlt in diesem Augenblicke 22 bis 25 Franken für 100 Kilogramme. Bei uns ist diese Erscheinung noch nicht eingetreten, allein sie wird gewiß folgen, wenn man nicht daran denkt, dessen Erzeugung zu vermehren und das gebrauchte zu einer zweiten Anwendung geschickt zu machen. Durch die Beinschwarzfabrication wird einem Körper, den Knochen, ein Werth gegeben, der sonst weggeworfen würde, und also kein anderer Industriezweig durch ihre Benutzung beschränkt. Die Knochen werden theils aus den in den Haushaltungen vorkommenden Abfällen durch arme Leute gesammelt und den Fabrikanten verkauft, theils in Abdeckereien aus den gefallenen Thieren ausgelöst. In Deutschland ist die letzte Gewinnungsart zwar wenig in Uebung, in Frankreich und England aber allgemein, weil die öffentliche Meinung nicht dagegen ist, und es wird dabei der Vortheil erreicht, daß die getrennten weichen Theile schneller verwesen und einen kleinern Begräbnißort bedürfen.

In großen Städten besteht das eigene Gewerbe der Beinsieder, welche die Knochen sammeln, und daraus das Fett sieden, um es an die Seifensieder u. a. zu verkaufen. Die nach dem Aussieden zurückbleibenden Knochen, die früher weggeworfen wurden, sind nun zur Beinschwarzfabrication ganz geeignet.

Was die Wahl der Knochen betrifft, so sind die von größern Thieren (Ochsen und Pferden) besser als von kleineren und die runden besser als die flachen. Man muß sich indessen mit den letztern begnügen, weil die runden von den Drechslern aufgekauft werden. Ein sehr gutes, bisher nicht benutztes Material liefern die in den Ochsenhörnern steckenden Knochen, welche von den Kammmachern weggeworfen werden, das Horn selbst aber, und die ihm analogen Hufe, so wie alle weichen Theile der Thiere sind zur Darstellung von Beinschwarz untauglich.

Auf jeden Fall müssen die Knochen vor dem Brennen durch Aussieden vom Fett gereinigt werden. Sie werden daher erst zerkleinert, indem man sie auf einen harten Stein (etwa von Granit) legt und mit einem etwa 4 Pfund schweren Hammer zerschlägt. Hierauf füllt man einen Kessel (gewöhnlich von Eußeisen) zur Hälfte mit Wasser an, bringt es zum Sieden und füllt ihn mit den zerkleinerten Knochen. Bei fortgesetztem Sieden, wobei man fleißig umrührt, wird das flüßig gewordene Fett auf die Oberfläche geführt, von wo es abgeschöpft, gereinigt und dann zur Seifenbereitung oder zu Wagenschmiere benutzt wird. Die vom Fett gereinigten Knochen werden auf einem geebneten Platze abgetrocknet und unmittelbar zum Brennen angewendet.

Das Brennen wurde früher in eisernen Cylindern vorgenommen, wobei man die flüchtigen Produkte sammelte. Diese letzteren haben aber in letzter Zeit so wenig Werth behalten, daß man den Brand vortheilhafter in Töpfen von Gußeisen, die in einem passenden Ofen aufgestellt werden, macht und die sich entwickelnden flüchtigen Produkte als Brennmaterial benutzt. Zu dem Ende werden die Knochen in flache, ein Schuh weite und 6 Zoll hohe Töpfe gefüllt, zwei und zwei mit ihren Oeffnungen auf einander gestürzt und die Fuge mit Thon verstrichen, oder man füllt sie in Töpfe von der Fig. XXVI. a bezeichneten Form, deren größter Durchmesser 12, der kleinste 9 Zoll beträgt. Diese Töpfe werden über einander und in Reihen neben einander, so wie in einem Töpferofen aufgestellt, damit die Flamme durch die Zwischenräume streifen kann.

Der Ofen selbst, Fig. XXVI., bildet ein 6 Schuh breites, 6 Schuh hohes und 10 bis 12 Schuh langes Gewölbe. Außen liegt der Feuerherd b, der so lang als der Ofen breit, bei der Heitzung mit Steinkohlen ein Schuh, bei Holz aber anderthalb Schuh breit ist. Die Höhe seines Gewölbes ist der Breite

gleich, und bei Holzfeuerung werden in der Mauer c Oeffnungen ausgespart, durch welche Luft strömet, um die Flamme in den Ofen zu treiben. Die Mauer zwischen Herd und Ofen bildet ein Gitter mit 6 Zoll im Gevierte weiten Oeffnungen d, durch welche die Flamme in den Ofen schlägt. Zum Einsetzen dient die Oeffnung e, welche während des Brandes vermauert wird, bei f befindet sich eine mit einem eisernen Deckel zu verschließende Oeffnung, durch welche der Arbeiter nach dem Einsetzen heraussteigt. An der hinteren Wand h befinden sich 3 — 5 Zoll hohe und 3 Zoll breite Oeffnungen, einen Schuh weit von einander entfernt, welche die heiße Luft in den 60 Schuh hohen Rauchfang g führen. Die beträchtliche Höhe des Rauchfanges gewährt den doppelten Vortheil, daß der Zug lebhaft unterhalten wird, und die übelriechenden flüchtigen Produkte so hoch geführt werden, daß sie die Nachbarschaft nicht belästigen, daher finden sich solche Oefen mitten in den bewohntesten Vorstädten von Paris.

Sobald eingesetzt ist, wird auf dem Herde lebhaftes Feuer angezündet und der Zug dadurch eingeleitet, daß man in dem Rauchfange mit weichem trocknen Holze ein lebhaftes Feuer unterhält. Anfangs entweicht aus den Töpfen das Wasser in grauen Nebeln, bald aber werden die ersten Reihen der Töpfe glühend, und die dabei entwickelten flüchtigen Produkte entzünden sich, wodurch die Hitze und die Entwickelung jener Produkte so gesteigert wird, daß nun der ganze Brand vollendet wird, ohne auf dem Feuerherde fortheitzen zu müssen. Um das Weiterbrennen der Töpfe von Reihe zu Reihe beobachten zu können, sind in der einen langen Wand Oeffnungen angebracht, die verschlossen werden können. Der hier beschriebene Ofen befindet sich in der Fabrik des Herrn Leroy zu Blangy nächst Arras; ein anderer ähnlicher ist nebst Abbildung im Agriculteur Manufacturier B. I. pag. 284 beschrieben.

Sobald der Brand vollendet ist, werden alle Oeffnungen des Ofens aufgemacht, und die Töpfe herausgenommen; der Ofen wird aber, ehe er ganz erkaltet ist, wieder vollgesetzt.

In Wien werden die gebrannten Knochen auf gewöhnlichen Mühlen zermahlen. Wenn man nur feines Mehl erzeugen will, ist an dieser Methode nichts auszusetzen, sobald man aber körniges Beinschwarz zum Filtriren bedarf, muß die Zerkleinerung auf den in den Oelfabriken gebräuchlichen Mühlen, wo sich ein vertikaler Mühlstein auf einer horizontalen Unterlage wälzt, vorgenommen werden. Noch vortheilhafter dient dazu aber eine Mühle, welche die Einrichtung einer Kaffeemühle hat, in der man ein sehr schönes, eckiges Korn erhält, welches zwei Drittel der ganzen Menge beträgt. Das erhaltene Pulver wird durch Siebe gleichförmig gemacht, und der zu grobe Rückstand abermals zerkleinert.

Da sich bei der Klärung des Zuckersyrups sowohl die färbenden Stoffe als die Alkalien an das Beinschwarz gefällt haben, so verliert dieses seine Wirksamkeit. Diese muß es aber wieder erhalten, wenn jene entfernt werden, und diese Operation heißt die Wiederbelebung des Beinschwarzes.

Die ersten glücklichen Versuche, welche man in dieser Beziehung ausführte, bestanden darin, daß man das gebrauchte Beinschwarz einige Zeit gähren ließ. Die organischen Verunreinigungen gingen dabei alle Grade der Gährung durch, und es bildeten sich dabei auflösliche Salze, welche ausgewaschen werden konnten, worauf das Beinschwarz wieder wirksam war, wenn es ausgeglüht wurde. Diese Methode hat das Unbequeme, daß die Gährung großer Mengen sich lange verzögert und selten gleichförmig von Statten geht. Später hat man die Erfahrung gemacht, daß sie unnöthig wird, wenn man das vorher ausgewaschene Beinschwarz mit Ammoniak behandelt, und dieses geschieht, wenn man es zugleich mit Knochen ausglüht.

Um das Beinschwarz zu waschen, werden in einem Kessel so viel Eimer Wasser, als Centner gewaschen werden sollen, erhitzt und dasselbe eingeschüttet. Man rührt dabei so lange um, bis die Flüßigkeit stark siedet. Nachdem die Siedhitze fünf Minuten angehalten hat, wird das Feuer gedämpft, der Schaum abgenommen und die Flüßigkeit über dem Bodensatze abgezogen, letzterer aber in kaltes Wasser geworfen, damit abgewaschen und nachdem das erste Wasser abgelaufen ist, noch einmal gewaschen. Einige machen das erste kalte Waschwasser mit Salzsäure schwach säuerlich.

Das gewaschene Schwarz wird nun auf einer geneigten Ebene ausgebreitet, und dann entweder an der Sonne oder auf eisernen Platten getrocknet, worauf man es mit dem fünften Theile ungebrannter Knochen mengt, und in 10 Zoll weite und 20 Zoll lange Cylinder füllt, die in einen Flammofen horizontal gelegt und hier durch mehrere Stunden dunkelroth geglüht werden.

Dieser Ofen ist Fig. XXVII. bis XXIX. im Längen- und Querdurchschnitt und Grundriß abgebildet. Die auf dem Herd a entwickelte Flamme nimmt den mit Pfeilen bezeichneten Weg durch b, wo die heiße Luft unter die eisernen Platten c streicht, auf welchen das Beinschwarz getrocknet wird. Ueber dem Herde liegen zwei durch Mauerwerk unterstützte Stangen von Eisen g, auf welchen sechs Cylinder so gelegt werden, daß die Flamme sie überall bestreichen kann. — Nachdem die Cylinder durch die Einsetzthür i eingelegt sind, wird der Ofen geheitzt, bis der untere Theil der Cylinder roth glüht; alsdann steckt man an den viereckigen Zapfen f die Kurbel, und dreht die Cylinder so weit, daß eine andere Stelle nach unten sieht, und wiederholt die Veränderung der Lage jede Viertelstunde, so daß jede Stelle nach und nach der höchsten Temperatur ausgesetzt wird; hierzu dienen die Oeffnungen k in der Ofenwand. Hierbei entwickeln sich die flüchti-

gen Produkte aus den Fugen unter dem Deckel, und geben ſich durch ihre Flamme zu erkennen. Nach vier bis fünf Stunden erliſcht dieſe Flamme, und die Cylinder werden dann durch die Thür 1 herausgenommen und auf dem eiſernen Karren fortgeſchafft. Der über dem Roſte liegende Cylinder wird ſchon eine halbe Stunde früher als die andern vollendet, und muß dann herausgenommen werden. Nachdem die Cylinder erkaltet ſind, wird das Beinſchwarz herausgenommen und das Feine von dem Groben durch Siebe getrennt.

Viel einfacher wird dieſe Operation in dem Fig. XXVI. beſchriebenen Ofen vorgenommen, indem man in jeden Topf einige vorher ausgekochte, große Knochen legt und ihn dann mit gewaſchenem Beinſchwarz füllt. Dieſe Töpfe würden dann in die vordern Reihen des Ofens geſtellt, wenn man nicht den ganzen Ofen damit ausfüllen kann.

Gegenwärtig wird häufig das gewaſchene Beinſchwarz bei Zutritt der atmoſphäriſchen Luft auf eiſernen Platten ausgeglüht, ohne daß es dabei an Güte dem in verſchloſſenen Gefäßen geglühten nachſteht.

Dieſes erhaltene Beinſchwarz iſt oft beſſer als ganz friſches, weil die weniger kräftigen Theile leichter zerfallen, daher bei der Wiederbelebung als Staub abfallen.

Plan zu einer Zuckerfabrik.

Wenn man die im Kapitel III. dieſer Abtheilung aufgeſtellte Rechnung richtig gefunden hat, und dadurch beſtimmt worden iſt, an die Errichtung einer Zuckerfabrik zu denken, ſo kann noch die Frage entſtehen, wie man dabei zu Werke gehen ſoll, ohne Schaden fürchten zu müſſen.

Der große Gewinn, welchen dieſes Geſchäft abwerfen kann, hat Viele verführt, an große Unternehmungen zu denken und bedeutende Capitalien darin umzuſetzen. Viele dieſer Unternehmungen ſcheiterten aber und erregten bei dem Publi-

kum in solchem Grade Mißtrauen, daß sich die Verbreitung dieses für die Landwirthschaft so nützlichen Industriezweiges verzögerte. Andere Unternehmer erlitten dagegen Anfangs höchst empfindliche Verluste, und waren nur durch beharrliche Aufmerksamkeit und Bekämpfung der sich zeigenden Hindernisse im Stande, diese in der Folge wieder zu erwerben. Hierher gehört Crespel Delisse, der seit 1809 sich mit der Zuckerfabrik beschäftigt, und in den ersten Jahren sein ursprüngliches Vermögen fast einbüßte, später aber dieses wohl verzehnfachte.

Außer in der unzweckmäßigen Betreibung der Fabrication liegt die Hauptursache des Mißlingens großer Unternehmungen in der Schwierigkeit, eine so große Rübenmenge in jedem Jahre herbeizuschaffen, als eine Fabrik verarbeiten muß, um die Kosten zu decken; denn obgleich die Runkelrübe bei gehöriger Wartung einen guten Ertrag abwirft, und nicht leicht ganz mißräth, so erleidet man sicher einen Mißwachs, wenn die Cultur vernachlässigt wird.

Diese Cultur erfordert aber, wenn sie auf einer großen Fläche ausgedehnt werden soll, viel Umsicht und Geschicklichkeit; daher muß sie erst geübt werden. Der Ertrag der Rübencultur übersteigt auch nicht den des Getreidebaues, und daher wird sich wohl kein Landwirth finden, welcher geneigt wäre, diesen zum Vortheil des Rübenbaues zu vernachlässigen. Daher kann Anfangs nur der fünfte und später der dritte Theil der Felder einer Besitzung zum Rübenbau verwendet werden, woraus sich ergibt, daß große Besitzungen zur Gründung von Rübenzuckerfabriken erforderlich sind, wenn man nicht etwa in dem Falle ist, alle Jahre die erforderliche Rübenmenge von einzelnen Parteien zu kaufen. Man kann zwar durch sorgfältige Cultur den Rübenertrag auf das Doppelte des gewöhnlichen steigern, und daher die nöthige Ackerfläche in demselben Verhältnisse verringern, allein dazu wird außer vielen Arbeitskräften auch ein guter Zustand der Felder erfordert, der erst durch fortgesetzte Rübencultur herbeigeführt werden muß.

Eine zweite Schwierigkeit, die man oft ganz übersehen hat, dieses Geschäft über einen gewissen Maßstab auszudehnen, liegt darin, daß die Rüben vor dem Verderben gesichert aufbewahrt werden müssen. Es läßt sich leicht die Fläche berechnen, welche eine bestimmte Rübenmenge zur Verfertigung der zur Aufbewahrung dienenden Gruben bedarf und die dazu nöthigen Arbeitskräfte in Anschlag bringen, welche in einigen Wochen zu Gebote stehen müssen, und deren Aufbringung in vielen Gegenden nicht möglich ist, wenn man nicht vorher darauf Rücksicht genommen hat.

Endlich müssen die Preßrückstände verfüttert werden, und es gehört ein verhältnißmäßiger Viehstand dazu, welcher, wenn er nicht schon ohnedieß bei der Wirthschaft vorhanden ist, die Errichtung eines Maststalles erfordert. Aus allen diesem geht aber hervor, daß die Errichtung einer großen Zuckerfabrik eine wesentliche Aenderung in der Bewirthschaftung der Landgüter herbeiführen muß, daß, wenn diese plötzlich eintritt, eine Menge Unglücksfälle eintreten können und daß sich dieselbe nicht leicht über die Verarbeitung des Rübenertrages von einem oder zwei großen Maierhöfen, die nicht zu weit von einander entfernt liegen, erstrecken kann, wenn man nicht etwa Rüben von fremden Feldern ankauft.

Wenn man aber auch in den hier bezeichneten Gränzen bleiben will, so soll man doch nicht eher an die Errichtung einer Fabrik denken, bevor man sich nicht hinlängliche Erfahrung vom Rübenbau im Großen verschafft hat, ein Rath, den Crespel jedem neuen Unternehmer gibt. Daher fange man damit an, einige Joch, welche man ohnehin zum Hackfrüchtenbau bestimmt hätte, mit dieser Frucht, und zwar gleich mittelst Säemaschine und Scharrpflug anzubauen. Den Ertrag davon wird man leicht zum Viehfutter oder zur Branntweinbrennerei benutzen, und seine Untergebenen für die Sache eingenommen machen. Hierauf wird man nun leicht mit schon

geübten Leuten die Cultur ausdehnen können, und nachdem man dadurch in der Ueberzeugung über die Ausführbarkeit der Sache befestigt worden, mit um so größerem Eifer zur Errichtung der Fabrik schreiten.

Bei derselben wird man das Gebäude gleich in dem gehörigen Maßstabe anzulegen haben, wie es die möglichst zu erzielende Rübenmenge fordert, bei der innern Einrichtung aber nur so viel Geräthe anschaffen, als erforderlich ist, um die Anfangs kleinere Menge zu verarbeiten. Außerdem, daß man dadurch an dem ersten Einrichtungscapitale erspart, wird man die von wenig Personen ausgeübten Operationen leichter überwachen können, und diese werden, weil sie nicht übereilt werden, sich eine größere Geschicklichkeit erwerben. Nachdem man auf diesem Wege sich nun an Erfahrungen bereichert hat, und die ersten Arbeiter leicht andere abrichten können, wird es nun leichter seyn, die Fabrik auszudehnen, und man wird auch alsdann noch dazu Muth behalten, wenn man fremde Capitalien aufnehmen müßte.

In der beifolgenden Zeichnung Fig. XXX. des Grundrisses einer Fabrik sind die Waschküche, die Rübenmagazine und der Aufstellungsort für den Dampfkessel ausgeblieben. Die erstern sind dort anzubringen, wo es die Localität erlaubt, der letztere soll wo möglich außer der Fabrik unter einem leichten Schutzgebäude aufgestellt werden. Uebrigens wird man diesen Plan nach den verschiedenen Localverhältnissen mannigfaltig ändern können.

A ist das Triebwerk unter einem auf acht Pfeilern ruhenden Dache, die 6 Schuh hoch sind, daher nehmen sie dem Hauptgebäude, dessen Erdgeschoß 14 Schuh hoch ist, im obern Stocke sehr wenig Licht.

B die Rübenwäsche mit der Waschmaschine in der Mitte des Raumes; die Thüre a verbindet sie mit dem Rübenmagazin, bei b befindet sich der Brunnen, und c bezeichnet die Verbindung des Triebwerkes mit den verschiedenen Maschinen.

C der Raum für die Läuterung; zwischen B und C erhebt sich ein Pfeiler, welcher bis in den ersten Stock reicht, und als Unterlage für die Pressen und Waschmaschine dient. Die Läuterungskessel stehen 1 Schuh hoch auf einem Halbgeschoß, das von D durch einen Gewölbbogen getrennt ist, dessen Pfeiler an dem Gebäude für das Triebwerk ruht. Den Raum für B und C im ersten Stocke nimmt das Preßzimmer ein, die darunter befindlichen Keller dienen für das Brennmaterial. In dem Raume unter den Läuterungskesseln können Filter für den Schaum aufgestellt werden.

D enthält die Siederei mit sieben Pfannen, deren Heitzthüre sich unter C befindet, die darunter anzubringenden Keller dienen als Aschenfall und um die Syrupe zu filtriren.

E ist das Zimmer zum Kochen, von hier gelangt man in F, das Füllzimmer.

G ist das Geschäftszimmer, welches Fenster nach allen Seiten der Fabrik hat.

H ist das Reinigungszimmer, außer diesem dient dazu der Raum im ersten Stocke bis an das Preßzimmer. In den Keller unter G kann man, wenn er trocken ist, einen hinreichend großen Ofen stellen, um die sämmtlichen Räume mit erwärmter Luft zu heitzen.

Die übrigen Keller dienen zur Aufbewahrung der Melasse, wenn sie trocken sind können sie aber auch zur Füllung und Reinigung benutzt werden, wie es häufig in Frankreich der Fall ist.

Ueber die im Texte vorkommenden Maße und Gewichte.

Es ist bekannt, daß 100° Temperaturgrade der Centesimalscale = 80° nach der von Reaumur sind. Das Aräometer nach Beaumé ist ebenfalls hinlänglich bekannt.

Die übrigen Größenangaben sind nach Wiener Maß und Gewicht bestimmt.

Eine Wiener Klafter von 6 Schuh beträgt 1,8966 Meter.

Ein Joch ist = 1600 Quadratklafter.

Eine Hectare = 1,7375 Joch.

Ein Wiener Metzen = 1,9471 W. Kubikschuh.

Ein Eimer = 1,792 W. Kubikschuh.

Eine Maß, wovon 40 einen Eimer machen, und in 4 Seitel getheilt wird = 1,415 Liter.

Ein Wiener Pfund, wovon 100 einen Centner ausmachen = 560 Grammen.

Ein Kilogramm = 1,789 W. Pfunde.

Inhalts-Verzeichniß.

Erste Abtheilung.

Von dem Baue der Runkelrüben zur Zuckerfabrication.

		Seite
Erstes Kapitel.	Von den verschiedenen Arten der Runkelrüben	1
Zweites „	Von der Auswahl des Bodens	14
Drittes „	Vorbereitung des Bodens	17
Viertes „	Von der Aussaat	38
Fünftes „	Von der während des Sommers nöthigen Bearbeitung	49
Sechstes „	Von den schädlichen Einflüssen, denen die Runkelrüben unterliegen	53
Siebentes „	Runkelrüben-Ernte	56
Achtes „	Von der Erziehung des Samens	59
Neuntes „	Von den chemischen Bestandtheilen der Runkelrübe	61
Zehntes „	Von den Ursachen, welche die chemische Veränderung des Zuckers in den Runkelrüben einleiten	68
Eilftes „	Aufbewahrung der Runkelrüben	73
Zwölftes „	Von dem Werthe der Runkelrüben, wie er sich aus dem Vergleiche mit andern Früchten und aus den Culturskosten ergibt	81

Zweite Abtheilung.

Von der Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben.

Erstes Kapitel.	Uebersicht der verschiedenen bei der Darstellung des Zuckers aus Runkelrüben vorkommenden Arbeiten	93
Zweites „	Von der Reinigung der Runkelrüben	98
Drittes „	Von dem Reiben der Rüben	103

Seite

Viertes Kapitel. Von der Ausziehung des Rübensaftes 114
Fünftes » Läuterung des Saftes 135
Sechstes » Eindickung des Saftes 154
Siebentes » Klärung 173
Achtes » Reinigung des Zuckers von der Melasse und Einkochen derselben 225

Dritte Abtheilung.

Erstes Kapitel. Benützung der Abfälle als Viehfutter 235
Zweites » Branntweinerzeugung aus den Abfällen und der Melasse 245
Drittes » Berechnung der bei der Zuckerfabrication entfallenden Unkosten und des Ertrages 255
Viertes » Raffination des Zuckers und Candisbereitung . . 266
Fünftes » Darstellung des Beinschwarzes und dessen Wiederbelebung 279
Plan zu einer Zuckerfabrik 285
Ueber die im Texte vorkommenden Maße und Gewichte 289

Zu Krause Runkelrüben *Tab. I.*

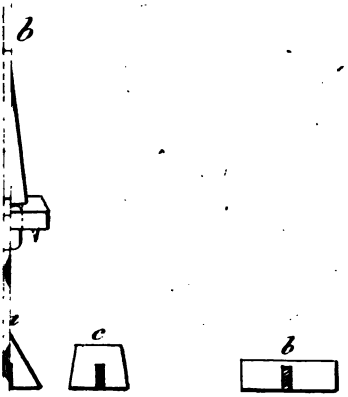
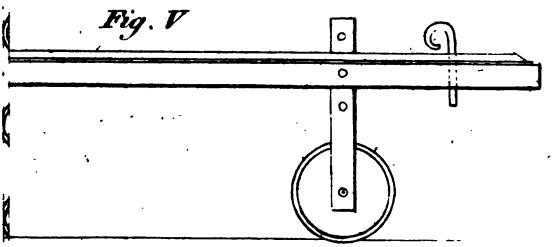
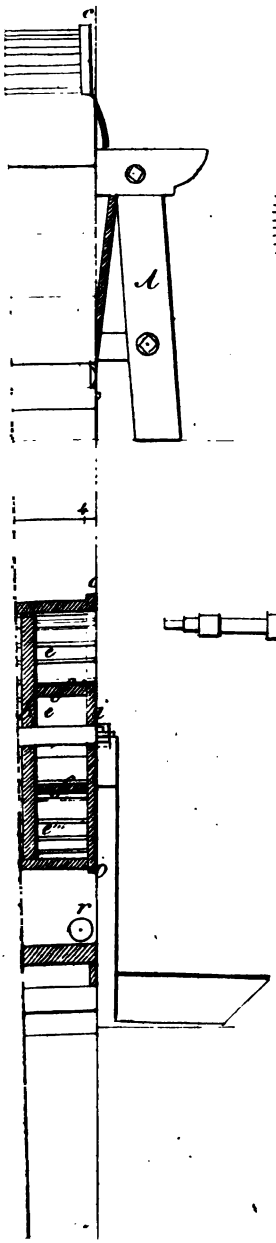


Fig. V



Zu Krause Runkelrüben *Tab. II.*



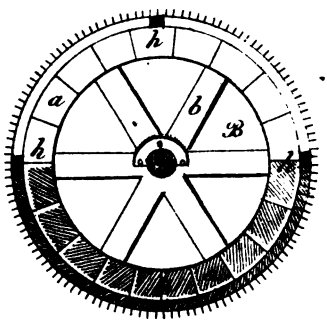
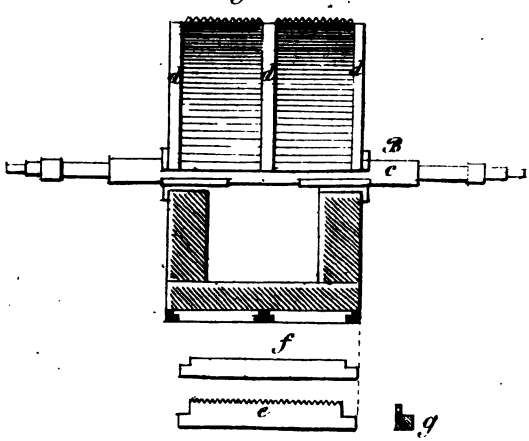
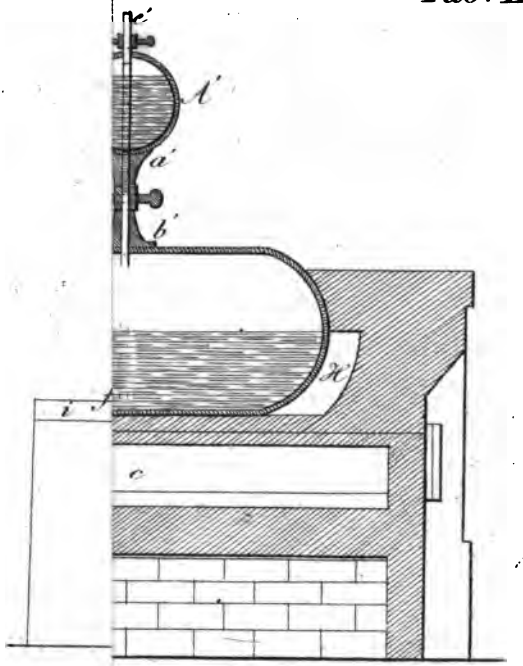
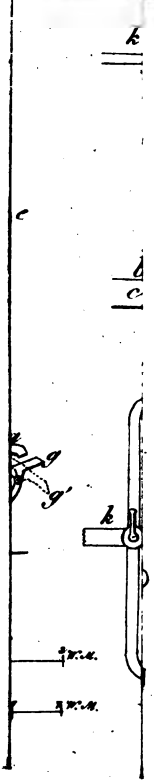


Fig. XII




e'
d'
a'
b'
H'
i
c
k


k
c
g
g'
k
m.n.
m.n.

Zu Krause Runkelrüben Tab. IV.

Fig. XXVIa

D

Fig. XXVII

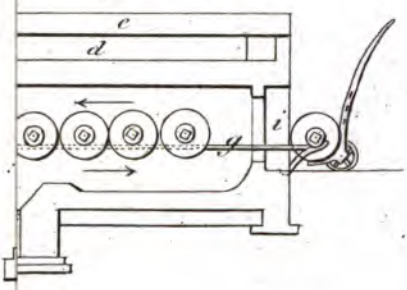
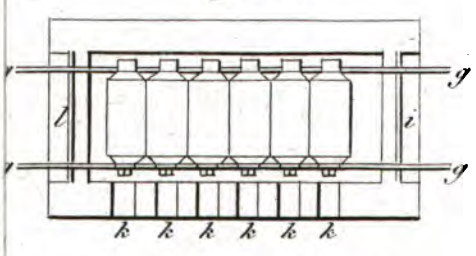
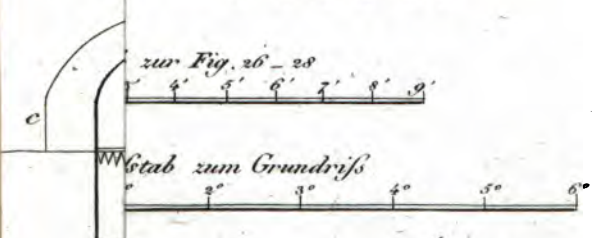



Fig. XXIX.